

## MET OEVERS MEER NATUUR

Op zoek naar referentiebeelden en maatregelen voor aanleg, inrichting en  
beheer van natuurvriendelijke oevers

Ruud Cuperus  
Kees J. Canters

Centrum voor Milieukunde  
Rijksuniversiteit Leiden  
Postbus 9518  
NL-2300 RA Leiden

CML report 84 - Section Ecosystems and Environmental Quality

Een studie in opdracht van:  
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) en  
Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW)

Prijs eerste druk: f 25,= excl. BTW en verzendkosten; prijswijziging bij een volgende druk voorbehouden.

Dit rapport kan op de volgende wijze worden besteld:

- telefonisch: 071-277486
- schriftelijk: Bibliotheek CML, Postbus 9518, 2300 RA Leiden, hierbij graag duidelijk naam besteller en verzendadres aangeven.

De nota wordt per aparte post toegezonden.

CENTRUM VOOR MILIEUKUNDE  
DER RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Cuperus, R.

Met oevers meer natuur: op zoek naar referentiebeelden en maatregelen voor aanleg, inrichting en beheer van natuurvriendelijke oevers / R. Cuperus, K.J. Canters. - Leiden: Centrum voor Milieukunde, Rijksuniversiteit Leiden. - (CML reports; 84)

Studie in opdracht van: Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) en Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW). - Met lit. opg., reg.

ISBN 90-5191-059-2

Trefw.: ecosystemen; standplaatstypen; oevers.

Druk: Biologie, Leiden

© Centrum voor Milieukunde, Leiden 1992



|  |       |
|--|-------|
| Dankwoord  | p. 1  |
| Summary  | p. 2  |
| Samenvatting   | p. 4  |
| 1. Inleiding   | p. 6  |
| 1.1 Probleemstelling   |       |
| 1.2 Doelstellingen   |       |
| 1.3 Accenten en inperkingen van deze studie  |       |
| 1.4 Relatie met andere natuurvriendelijke oever-projecten  |       |
| 1.5 Opzet van het rapport  |       |
| 2. Begripsbepalingen   | p. 10 |
| 2.1 Ecologisch/huidig referentiebeeld en streefbeeld   |       |
| 2.2 Natuurlijkheid en diversiteit  |       |
| 2.3 Beschrijving van wateren en oevers   |       |
| 3. De theoretische basis van ecotopen en standplaatstypen  | p. 19 |
| 3.1 Het CML-ecotopensysteem: standplaatsfactoren   |       |
| 3.2 Standplaatstypen   |       |
| 3.3 Koppeling standplaatstypen en ecotopen   |       |
| 3.4 Bruikbaarheid van standplaatstypen en ecotopen voor het opstellen van referentiebeelden van natuurlijke oevers |       |
| 4. Methode voor de uitwerking van referentiebeelden  | p. 29 |
| 4.1 Procedurestappen met betrekking tot referentiebeeld-beschrijvingen   |       |
| 4.2 Selectiecriteria voor de keuze van ecotopen binnen standplaatstypen  |       |
| 4.3 Zonering binnen oevers   |       |
| 4.4 Uitgangspunten en inperkingen  |       |
| 4.5 Controleerbaarheid van voorkomen van soortengroepen in oeverzones  |       |
| 5. Beschrijving van de vegetatie in de ecologische referentiebeelden   | p. 33 |
| 6. De vegetatie in de huidige referentiebeelden  | p. 35 |
| 6.1 Relatie tussen het voorkomen van ecotopen en voedselrijkdom  |       |
| 6.2 Relatie tussen het voorkomen van ecotopen en beheer  |       |
| 6.3 Relatie tussen het voorkomen van ecotopen en scheepvaartbeweging   |       |
| 6.4 Relatie tussen het voorkomen van ecotopen en peilbeheer  |       |
| 7. Mogelijke maatregelen ter bevordering van natuurvriendelijker oevers  | p. 43 |
| 7.1 Beschrijving van abiotische kenmerken in de referentiebeelden  |       |
| 7.2 Huidige knelpunten m.b.t. oeverzones van meren, kanalen en sloten  |       |
| 7.3 Mogelijke maatregelen  |       |
| 8. Strategieën voor beheerders   | p. 58 |
| 8.1 Resultaten van de studie   |       |
| 8.2 Richtlijnen voor beheerders  |       |
| 8.3 Aandachtspunten voor beheerders  |       |

## Vervolg INHOUD

### 9. Aanbevelingen voor onderzoek

- 9.1 Validatie van het voorspellen van het voorkomen van standplaatstypen en ecotopen in overzones
- 9.2 Faunistische en landschapsecologische relaties
- 9.3 Forcering van referentiebeelden met behulp van oeververdedigingen

p. 68

### 10. Literatuur

p. 70

#### Bijlage I. Beschrijving van de vegetatie in de referentiebeelden

p. 1

- I.1 Brakke standplaatsen
- I.2 Zeer voedselrijke standplaatsen
- I.3 Matig voedselrijke standplaatsen
- I.4 Voedselarme, basische standplaatsen
- I.5 Voedselarme, zwakzure standplaatsen
- I.6 Voedselarme, zure standplaatsen

#### Bijlage II. Begrippenlijst

p. 30



## DANKWOORD

De studie *Met oevers meer natuur; op zoek naar referentiebeelden en maatregelen voor aanleg, inrichting en beheer van natuurvriendelijke oevers* is uitgevoerd naar aanleiding van het gezamenlijk initiatief van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) en de Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW), dat resulteerde in een opdracht aan het Centrum voor Milieukunde van de Rijksuniversiteit te Leiden (CML) om deze studie uit te voeren. De studie is bij RIZA ondergebracht als het project: "Ontwerpeisen ten behoeve van het ecologisch functioneren van milieuvriendelijke oevers" en bij DWW als "Referentiebeelden natuurvriendelijke oevers".

De tussentijdse en definitieve resultaten van deze studie werden in vier bijeenkomsten besproken door een daartoe ingestelde begeleidingscommissie. In deze commissie hadden de volgende personen zitting:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| ► mw drs J. Peters           | RIZA (voorzitter)  |
| ► dr W. Joenje               | Vakgroep Vegetatiekunde, Plantenecologie en Onkruidkunde (VPO/LUW) |
| ► mw drs J.T. Klein Breteler | DWW  |
| ► ir G.J. Verkade            | Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving (CUR).  |

De leden van de begeleidingscommissie bedanken wij voor hun bijdrage aan en medewerking tijdens het verloop van deze studie.

Voorts bedanken wij drs C.L.G. Groen, drs F. Klijn en drs B. Vreeken van het CML voor hun commentaar op de in deze studie ontwikkelde methode.

drs R. Cuperus

dr K.J. Canters



Endeavours to utilize the nature function of waterside banks and develop them in an ecologically benign direction are hampered by the lack of concrete policy objectives for the nature on such banks. As a result, it is extremely difficult to evaluate the choice and implementation of measures relating to bank construction, design and management. The present study has the following objectives (§ 1.2):

- ▶ to describe - in terms of abiotic parameters and vegetation - natural (or as natural as possible) banks of standing waters, i.e. lakes, canals and ditches;
- ▶ proceeding from these descriptions, to derive procedures for bank construction, design and management for parties concerned with practical bank management.

The principle of this study are *reference ecosystems* (§ 2.1.1), indicating "how ecosystems in the Netherlands could be under the present climatological and biogeographical regime, if not influenced by man". Today, the conditions under which such ecological reference situations could, in principle, persist have usually been so irreversibly changed that any attempt to restore lakes, canals and ditches (including their banks) to their "natural" state can only be partially successful. Alongside ecological reference systems, therefore, this study also describes so-called *current reference ecosystems* (§ 2.1.3), indicating the elements of the ecological systems that can be realized under today's conditions. In the latter, a number of anthropogenic influences (mainly water-level control and shipping movements) are taken as basic constraints, for which due allowance must be made in the conservation, restoration and development of natural banks.

Description of the reference systems is based on an "ideal" (unprotected, non-reinforced), slightly sloping bank on which, in terms of spatial configuration - proceeding from dry to wet - five zones can be distinguished (§ 4.3):

- ▶ zone I: dry to moist ground overlying a deep water table: the so-called hardwood zone; on sandy soils this zone is dry, on peaty and loamy soils moist (due to capillary action);
- ▶ zone II: moist to wet ground overlying a high water table: the so-called softwood zone;
- ▶ zone III: wet ground overlying a very high water table, mainly with pioneer vegetation and tall herb vegetation as chief stages of succession;
- ▶ zone IV: shallow water, with marsh and aquatic vegetation; water depth  $\leq 1.5$  m and/or breadth  $\leq 20$  m from the helophytes;
- ▶ zone V: open water, without any vegetation (any more); water depth  $> 1.5$  m and/or breadth  $> 20$  m from the helophytes.

Since, in the present study, the bank is taken as being restricted to "the space between the foot of the bank and the moist part of the bank occasionally flooded by the surface water", only zones II to IV are relevant. Habitat types for vegetation have been assigned to these bank zones, on the basis of nutrient availability (varying from oligotrophic to highly eutrophic) and moisture regime (varying from moist to shallow waters). In each habitat category, the occurrence of different ecotope types, based on the vegetation, is described (Chapter 5, Appendix 1). Ecotopes are spatial units homogeneous in terms of vegetation structure, succession stage and abiotic factors determining plant growth. The classification

of ecotopes is based on the habitat factors "substratum", "salinity", "moisture regime", "nutrient availability", "acidity" and "dynamics". In addition, the influence of nutrient availability, management regime, shipping and water-level control on the occurrence of ecotopes in the bank zones is described.

Using descriptions of the abiotic characteristics of the ecological reference systems of lakes, canals and ditches (§ 7.1), bottlenecks for realizing these reference situations are identified (§ 7.2). These bottlenecks (Table 7.1), identified for lakes, canals and ditches, respectively, are then used to describe procedures for bank construction, design and management; these procedures are developed from the perspectives of "nutrient availability", "shipping/water-level control" and "variation in bank zones" (§ 7.3).

In this study, no attempt has been made to define *policy targets* with regard to ecosystems or to discuss realization of such situations by means of certain types of bank reinforcement. This is because the parties involved in bank management have responsibilities of their own and are free to manage "their" banks as they choose and because this study was not meant to give normative criteria for the conservation, restoration and development of natural banks. Generally target systems cannot be established in advance, but must be determined by the parties concerned for their particular banks. The same holds for the use of reinforcement procedures as a technical means of achieving the derived target systems.

However, chapter 8 of the report does provide guidelines for how these parties could employ the method developed in this study. The following steps are identified: i/ assessing the present situation, ii/ establishing the ecological reference systems, iii/ establishing the current reference systems, iv/ establishing the target systems, v/ establishing the measures to be taken, and vi/ achieving the target systems. Finally, a number of points are identified to which due attention should be paid when using the described reference systems (§ 8.3).

The final chapter (chapter 9) consists of suggestions for research.



## SAMENVATTING

---

De pogingen om de (potentiële) natuurfunctie van oevers te benutten en deze, via natuurvriendelijke(r) maatregelen, tot ontwikkeling te brengen, worden belemmerd door het veelal ontbreken van bouwstenen voor concrete doelstellingen voor de natuur in oevers. Hierdoor wordt evaluatie van keuze en uitvoering van maatregelen op het gebied van aanleg, inrichting en beheer ernstig gehinderd.

De onderhavige studie kent de volgende doelstellingen (§ 1.2):

- ▶ het - via abiotische kenmerken en de vegetatie - beschrijven van natuurlijke of zo natuurlijk mogelijke oevers van niet-stromende wateren, d.w.z. meren, kanalen en sloten;
- ▶ het uit deze beschrijvingen afleiden van maatregelen voor aanleg, inrichting en beheer van oevers ten behoeve van beheerders.

Uitgegaan is van het principe van *ecologische referentiebeelden* (§ 2.1.1), waarin wordt aangegeven "hoe de natuur in Nederland onder de huidige klimatologische en biogeografische omstandigheden zou kunnen zijn, als ecosystemen niet zouden zijn beïnvloed door allerlei cultuurmaatregelen". Inmiddels zijn in de meeste gevallen de omstandigheden, waaronder ecologische referenties kunnen bestaan, zodanig onomkeerbaar veranderd dat het streven naar "terug-naar-die-natuur" voor meren, kanalen en sloten (incl. hun oevers) maar ten dele haalbaar is. Daarom zijn in de onderhavige studie naast de ecologische referenties ook zogenoemde *huidige referentiebeelden* beschreven (§ 2.1.3), waarin wordt aangegeven welke delen van de ecologische referentiebeelden onder de huidige omstandigheden nog kunnen worden gerealiseerd. Hierbij wordt een aantal antropogene invloeden (vnl. peilbeheer en scheepvaartbeweging) als randvoorwaarden gehanteerd waarmee rekening moet worden gehouden bij behoud, herstel en ontwikkeling van natuurlijke oevers.

De beschrijving van de referentiebeelden is gebaseerd op een "ideale" (onbeschermde, onverdedigde) oever met een flauw talud, waarin op basis van de ruimtelijke configuratie - in de richting van droog naar nat - vijf zones worden onderscheiden (§ 4.3):

- ▶ zone I: droge tot vochtige bodem met een diepe grondwaterstand, de zogenoemde hardhoutzone; in geval van een zandbodem is deze zone droog, in geval van een veen- of kleibodem vochtig (vanwege de capillaire werking);
- ▶ zone II: vochtige tot natte bodem met een ondiepe grondwaterstand, de zogenoemde zachthoutzone;
- ▶ zone III: natte bodem met een zeer ondiepe grondwaterstand, met voornamelijk pioniervegetaties en ruigten als belangrijkste successiestadia;
- ▶ zone IV: ondiep water, met verlandings- en watervegetaties; waterdiepte  $\leq 1,5$  m en/of breedte  $\leq 20$  m gerekend vanaf helofyten;
- ▶ zone V: het open water, waarin zich geen vegetatie (meer) bevindt; waterdiepte  $> 1,5$  m en/of breedte  $> 20$  m gerekend vanaf helofyten.

Aangezien de *oever* in deze studie wordt beperkt tot "de ruimte tussen de oeervoet en het vochtige deel van de oever dat incidenteel door het oppervlaktewater wordt overstroomd", zijn alleen de zones II t/m IV relevant. Aan deze oeverzones zijn standplaatstypen toegekend op basis van combinaties van voedselrijkdom (variërend van voedselarm tot zeer voedselrijk) en vochttoestand (variërend van vochtig tot ondiep water). Op elk standplaatstype wordt het



voorkomen van ecotooptypen beschreven (hoofdstuk 5, bijlage I). Ecotopen zijn ruimtelijke eenheden die homogeen zijn ten aanzien van vegetatiestructuur, successiestadium en abiotische factoren die voor de plantengroei bepalend zijn. Bij de indeling van ecotopen zijn de standplaatsfactoren "substraat", "zoutgehalte", "vochttoestand", "voedselrijkdom", "zuurgraad" en "dynamiek" onderscheiden. Daarnaast wordt de invloed van voedselrijkdom, oeverbeheer, scheepvaart en peilbeheer op het voorkomen van ecotopen in de oeverzones beschreven (hoofdstuk 6).

Via beschrijvingen van de abiotische kenmerken van de ecologische referentiebeelden van meren, kanalen en sloten (§ 7.1), worden huidige knelpunten ten aanzien van het bereiken van deze referentiebeelden gesignaleerd (§ 7.2). Deze knelpunten (TABEL 7.1), eveneens uitgesplitst naar meren, kanalen en sloten, vormen de basis voor het beschrijven van maatregelen, die zijn opgesteld vanuit de invalshoeken "voedselrijkdom", "scheepvaart/peilbeheer" en "variatie m.b.t. oeverzones" (§ 7.3).

In deze studie blijven het formuleren van *streefbeelden* en de realisering van streefbeelden door toepassing van verschillende typen oeververdediging buiten beschouwing. Redenen daarvoor zijn dat oeverbeheerders eigen verantwoordelijkheden en vrijheden hebben ten aanzien van "hun" oevers en dat deze studie niet to doel had normatieve criteria te genereren voor bescherming, herstel en ontwikkeling van natuurlijke oevers. Streefbeelden kunnen niet bij voorbaat worden vastgelegd en zullen door beheerders voor hun specifieke oevers moeten worden bepaald. Hetzelfde geldt voor de toepassing van oeververdedigingen als technische hulpmiddelen om de afgeleide streefbeelden te bereiken.

In het laatste hoofdstuk van het rapport zijn wel richtlijnen aangegeven hoe beheerders om kunnen gaan met de in deze studie ontwikkelde methode. De volgende stappen worden onderscheiden: i/ vaststellen van de bestaande situatie, ii/ bepaling van het ecologisch referentiebeeld, iii/ bepaling van het huidig referentiebeeld, iv/ vaststellen van het streefbeeld, v/ vaststellen van de te nemen maatregelen en vi/ bereiken van het streefbeeld. Tenslotte wordt een aantal punten aangeduid waarop moet worden gelet bij het gebruik van de beschreven referentiebeelden (§ 8.3).

In het laatste hoofdstuk (9) worden enkele voorstellen voor onderzoek gedaan.

## 1. INLEIDING

In 1991 heeft het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA/Lelystad) in samenwerking met de Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW/Delft) het Centrum voor Milieukunde van de Rijksuniversiteit Leiden (CML) opdracht verleend tot het uitvoeren van de studie: "Op zoek naar referenties voor aanleg, inrichting en beheer van natuurvriendelijke oevers". Aan het onderzoekvoorstel, dat door het CML werd opgesteld, lag ten grondslag het derde gezamenlijke projectplan van DWW en RIZA: "Ontwerpcriteria ten behoeve van het ecologisch functioneren van milieuvriendelijke oevers" (Peters *et al.*, 1991). De onderhavige studie is het resultaat van dit onderzoekvoorstel en projectplan.

### 1.1 Probleemstelling

De oevers en oeververdedigingen van de Nederlandse wateren worden voortdurend belaagd door golfslag en stroming. Het samenspel tussen water en oever biedt echter ook kansen voor natuur(ontwikkeling). Deze kansen zijn lange tijd sterk onderbelicht gebleven, maar vanaf het midden van de jaren '80 is hierin een kentering opgetreden. Binnen de Rijkswaterstaat wordt nu op diverse fronten getracht de potentiële natuurfunctie van oevers te benutten en deze, via natuurvriendelijke(r) maatregelen, tot ontwikkeling te brengen. Op dit moment wordt onderkend dat deze maatregelen vooralsnog willekeurig en *ad hoc* van karakter zijn (Peters *et al.*, 1991).

Dit *ad hoc*-karakter komt voort uit het feit dat in veel gevallen de bouwstenen om concrete doelstellingen voor de natuur in oevers te kunnen formuleren, ontbreken; dit is voor veel beheerders problematisch. Tegelijkertijd zijn in het huidige beleid de beschrijvingen van deze doelstellingen (V&W, 1990a/c) te globaal van opzet, zodat het onmogelijk is evaluaties van de genomen maatregelen uit te voeren.

Voor een meer gedetailleerde uiteenzetting van de probleemstelling kan worden verwezen naar de vijfjarenplannen voor onderzoek van DBW/RIZA (Smit, 1990) en DWW (1990). De grondgedachte achter beide plannen is dat over grote lengtes van de Nederlandse oevers het voorkomen van interessante natuur mogelijk is. Via het Project Milieuvriendelijke Oevers (PMO) wordt getracht dit idee te verwezenlijken met de introductie van milieu- *i.c.* natuurvriendelijke oevers, waarbij *milieuvriendelijk* refereert aan alternatieven voor de gangbare cultuurtechnische oeververdedigingen en *natuurvriendelijk* aan een versterking van de natuurfunctie hierbij <sup>1)</sup> (zie CUR, 1990).

### 1.2 Doelstellingen

Voortvloeiend uit de probleemstelling zijn voor de studie de volgende doelstellingen afgeleid:

- ▶ het beschrijven van a/ natuurlijke, onverdedigde oevers van diepe en ondiepe meren, en van b/ zo natuurlijk mogelijke oevers van kanalen (incl. vaarten) en sloten;
- ▶ het vanuit deze beschrijvingen komen tot maatregelen voor aanleg, inrichting en beheer van oevers ten behoeve van beheer(ders);

---

<sup>1)</sup> Op basis van deze formulering zal in deze studie verder alleen over *natuurvriendelijke* oevers worden gesproken, omdat "milieuvriendelijk" betrekking heeft op een breed scala van gebruiksfuncties (welzijns-, gebruiks- en natuurfunctie) en het accent in deze studie op één aspect daarvan ligt, t.w. de natuurfunctie. In het hedendaags spraakgebruik worden "milieuvriendelijk" en "natuurvriendelijk" echter als synoniemen gebruikt, en is vooral het begrip *milieuvriendelijke oevers* sterk ingeburgerd (vgl. Klein Breteler & Verkade, 1992).



- het aanleveren van informatie betreffende natuurvriendelijke oevers voor het definitieve CUR-handboek (vgl. het voorlopige handboek: CUR, 1990).

### 1.3 Accenten en inperkingen van deze studie

In deze studie worden de volgende accenten gelegd en inperkingen gemaakt.

- Het accent in deze studie ligt op het beschrijven van natuurlijke dan wel van zo natuurlijk mogelijke oevers van meren resp. kanalen en sloten ("referentiebeelden") via abiotische kenmerken en de vegetatie. Het gevolg hiervan is dat de verdediging van oevers sterk op de achtergrond blijft, en dat het benutten van potenties bij aanleg, inrichting en beheer van oevers wordt benadrukt.
- Onder *oever* wordt verstaan de ruimte tussen de oeervoet en het vochtige deel van de oever dat incidenteel door het oppervlaktewater wordt overstroomd (vgl. Kwakernaak, 1988). Soms is de overgang tussen de waterbodem en het oevertalud echter te geleidelijk om van oeervoet te kunnen spreken. Bij afwezigheid van de oeervoet wordt om praktische redenen voorgesteld vuistregels toe te passen bij de ruimtelijke afgrenzing van de oever, t.w. maximale diepte 1,5 m en maximale waterbreedte 20 m vanaf de helofyten; deze regels dienen in de praktijk zonodig te worden genuanceerd.
- De emissies van stoffen en het verdelen van water (V&W, 1990c), worden buiten beschouwing gelaten. Regulering van het waterpeil, dynamiek veroorzaakt door scheepvaart en de waterkwaliteit (b.v. eutrofiëring) worden als randvoorwaarden beschouwd. Hiermee wordt bedoeld dat deze door de mens veroorzaakte ingrepen als variabelen in het totaal aan oever-beïnvloedende factoren worden opgevat.
- Zoals reeds aangegeven in de doelstellingen gaat het om meren, kanalen en sloten, dat wil zeggen (semi)stagnante wateren. De door getijden beïnvloede zoute wateren (b.v. Veerse Meer en Grevelingenmeer) en de stromende wateren (b.v. rivieren en beken) blijven in deze studie buiten beschouwing. Buiten beschouwing blijven ook petgaten, vennen, wielen, pingo-ruïnes e.d., die een ander en eigen hydrologisch regime kennen en daarom een andere aanpak vereisen.

### 1.4 Relatie met andere natuurvriendelijke oever-projecten

Bij de onderzoek- en adviesdiensten van Rijkswaterstaat, de Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW), het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) en de Dienst Getijdewateren (DGW) zijn tal van onderzoeksprojecten in het kader van het Project Milieuvriendelijke Oevers gestart. De produkten van dit onderzoek bestaan uit beschrijvingen van benaderingswijzen, oplossingsrichtingen en concrete oplossingen voor de aanleg en het onderhoud van allerlei soorten oeerverdedigingen, alsmede voor onverdedigde oevers, onder allerlei omstandigheden, waarbij zoveel mogelijk recht wordt gedaan aan natuur en landschap en aan de gebruiksfuncties van die oevers. Deze beschrijvingen zullen veelal in de vorm van rapporten en artikelen verschijnen, maar zij zullen tevens moeten uitmonden in richtlijnen en handboeken voor beheerders. De opgedane kennis zal ook in de vorm van schriftelijke en mondelinge adviezen zijn weg moeten vinden.

RIZA en DWW hebben hun onderzoeksprogramma's met betrekking tot natuurvriendelijke oevers vastgelegd in onderzoeknota's (Smit, 1990; DWW, 1990; 1991). De verschillende onderzoeksprojecten zijn te verdelen in laboratoriumonderzoek, veldonderzoek, technisch (model-) onderzoek en methode-ontwikkeling. Bij de opzet van de onderzoeksprogramma's is vooral gekeken welke kennis noodzakelijk is voor het ontwerp, inrichting en beheer van milieuvriendelijke oevers.



Een aantal oeverprojecten is door RIZA en DWW gezamenlijk opgepakt. De onderhavige CML-studie vormt de uitwerking van één van deze gezamenlijke projecten. In de genoemde onderzoeknota's is dit project beschreven onder verschillende namen, nl. "Ontwerpeisen ten behoeve van het ecologisch functioneren van milieuvriendelijke oevers" (RIZA) respectievelijk "Referentiebeelden natuurvriendelijke oevers" (DWW).

Verdere, in het kader van deze studie relevante, onderzoekprojecten bij RIZA en DWW zijn:

#### RIZA:

- **Natuurvriendelijke oeverbescherming door middel van wilgenaanplant:** door middel van veldproeven in de bovenloop van de Waal worden de mogelijkheden bestudeerd om wilgen als oeverbescherming te gebruiken.
- **Oeverplanten en waterbeweging:** door middel van veldonderzoek wordt de relatie onderzocht tussen het voorkomen van helofyten enerzijds en golfbelasting, peilbeheer en diepte anderzijds.

#### DWW:

- **Habitat- en corridorfunctie oever voor de fauna:** binnen dit project worden de eisen, die de oevergebonden fauna aan de oever stelt, uitgezocht, terwijl tevens een methode wordt ontwikkeld om vanuit deze eisen tot adviezen over aanleg, inrichting en beheer te komen.
- **Referentiebeelden natuurvriendelijke oeververdedigingen:** via veldinventarisaties worden referentiebeelden op vegetatiekundige grondslag opgesteld bij verschillende typen natuurvriendelijke oeververdediging.
- **Beheermaatregelen:** binnen dit project wordt uitgezocht hoe men vanuit een bepaalde situatie een gesteld doel kan bereiken via beheer, en wat hiervan de kosten zijn.

#### DWW/RIZA:

- **Oeverplanten en waterbeweging:** onder gecontroleerde omstandigheden (golfgoten) wordt nagegaan in welke mate Riet en biezten hydraulische belasting (=golfslag) kunnen tolereren en reduceren.
- **Monitoring en evaluatie milieuvriendelijke oevers:** het betreft hier methode-ontwikkeling voor monitoring en evaluatie van zowel de constructieve als de ecologische aspecten van milieuvriendelijke oevers.

### 1.5 Opzet van het rapport

Bij het zoeken naar maatregelen voor natuurvriendelijke oevers zijn de volgende stappen onderscheiden.

In **hoofdstuk 2** wordt een aantal voor deze studie relevante begrippen uiteengezet. In **hoofdstuk 3** worden de begrippen "standplaatstypen" en "ecotopen" uitgewerkt, die de bouwstenen zullen vormen voor het opstellen van de referentiebeelden vanuit de vegetatie. In deze referentiebeelden wordt de zo natuurlijk mogelijke toestand van oevers beschreven. **Hoofdstuk 4** geeft de methode weer waarlangs de referentiebeelden voor de vegetatie worden opgebouwd.

De *ecologische* referentiebeelden voor de vegetatie van oevers - dit zijn beschrijvingen bij een geringe of afwezige beïnvloeding door de mens - worden beschreven in **hoofdstuk 5** en **Bijlage I**. Vervolgens wordt in **hoofdstuk 6** aangegeven op welke punten de ecologische

referentiebeelden voor de vegetatie op korte termijn niet (meer) realiseerbaar zijn: de *huidige* referentiebeelden.

Op basis van de ecologische en huidige referentiebeelden worden in **hoofdstuk 7** maatregelen beschreven die kunnen worden toegepast bij aanleg, inrichting en beheer van (semi)stagnante wateren. **Hoofdstuk 8**, "Strategieën voor beheerders" neemt een aparte positie in ten opzichte van de voorgaande hoofdstukken. Enerzijds worden de voorgaande hoofdstukken samengevat en gemakkelijker toegankelijk gemaakt ten behoeve van beheerders; anderzijds wordt in dit hoofdstuk aangegeven hoe beheerders met de geformuleerde maatregelen om kunnen gaan.

**Hoofdstuk 9** geeft als afsluitend hoofdstuk weer welke kennislacunes zijn gesignaleerd bij het zoeken naar maatregelen; in dit hoofdstuk worden tevens voorstellen gedaan voor onderzoek, teneinde de gesignaleerde kennislacunes op te vullen.

**Hoofdstuk 10** bevat de gerefereerde literatuur en in **Bijlage II** is een lijst van begrippen opgenomen.



## 2. BEGRIPSBEPALINGEN

---

### Inleiding

Voorafgaande aan de concrete uitwerking van de studie worden hieronder de belangrijkste begrippen omschreven:

- ▶ ecologisch/huidig referentiebeeld en streefbeeld (§ 2.1)
- ▶ natuurlijkheid en diversiteit (§ 2.2).
- ▶ beschrijving van wateren en oevers (§ 2.3).

### 2.1 Ecologisch/huidig referentiebeeld en streefbeeld

#### 2.1.1 Ecologisch referentiebeeld

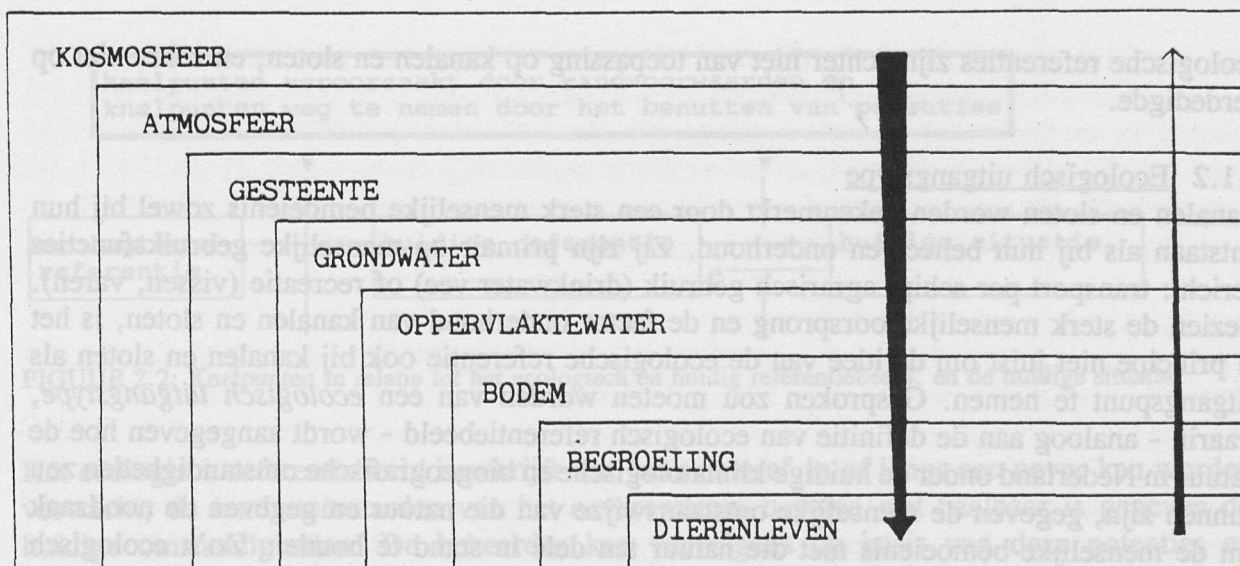
Baerselman & Vera hebben in de jaren '80 krachtige impulsen gegeven tot (de gedachten-vorming rond) natuurontwikkeling in Nederland. Daarbij hebben zij het begrip ecologische referentie of *ecologisch referentiebeeld* geïntroduceerd en nader uitgewerkt. Een dergelijk beeld geeft aan "hoe de natuur in Nederland onder de huidige klimatologische en biogeografische omstandigheden zou kunnen zijn, als ecosystemen niet zouden zijn beïnvloed door allerlei cultuurmaatregelen" (Baerselman & Vera, 1989: p. 25).

In onderhavige studie wordt van dit principe gebruik gemaakt, althans ten dele, aangezien in het kader van de opdracht een aantal antropogene invloeden - zoals de regulering van het waterpeil en de scheepvaartbewegingen - als randvoorwaarden wordt opgevat. Wel wordt zoveel mogelijk op de door Baerselman & Vera gehanteerde systeembenadering aangesloten, die inhoudt dat "de ecologische referentie een abiotische onderlegger heeft". Het voorkomen van soorten, levensgemeenschappen en ecosystemen in Nederland wordt voor een groot deel bepaald door abiotische omstandigheden. Uitgaande van de abiotische condities (zoals voedselrijkdom, temperatuur, vochtigheidsgraad, zuurgraad e.d.) en de antropogene invloeden (zoals vegetatiebeheer), kunnen veelal de bijbehorende plantengroepen worden afgeleid. De combinatie van abiotische en vegetatiekundige condities bepalen vervolgens voor een groot deel het al dan niet voorkomen van diergroepen.

In zijn algemeenheid betekent dit dat veranderingen in de abiotische componenten van een ecosysteem leiden tot min of meer voorspelbare veranderingen in de flora en fauna van landschappen en ook van onderdelen daarvan, in dit geval de oevers. Echter, niet alleen in de richting van abiotische naar biotische componenten, maar ook in omgekeerde richting vindt - zij het in mindere mate - beïnvloeding plaats: de aanwezigheid van de vegetatie beïnvloedt de bodemvochtigheid, voedselrijkdom e.d. Deze onderlinge afhankelijkheid van de verschillende onderdelen van een ecosysteem kan worden geïllustreerd aan de hand van het "rangordemodel" (zie FIGUUR 2.1): de bóven "Begroeiing" aangegeven ecosysteemcomponenten worden ook wel *conditionerende factoren* genoemd, omdat zij de eigenschappen van de onderliggende ecosysteemcomponenten (begroeiing en fauna) in hoge mate bepalen.

Ten aanzien van de systeembenadering van Baerselman & Vera (1989), waarin de begrippen compleetheid (wat inhoudt dat alle niches van het systeem worden benut) en zelfregulering (in staat om via *feed back*-mechanismen intern zelfstandig te kunnen functioneren) centraal staan, kan nog het volgende worden opgemerkt.





FIGUUR 2.1: Rangordemodell van een ecosysteem (bron: Klijn, 1988a).

In de eerste plaats wordt er in deze studie niet van uitgegaan dat oevers per definitie complete en zelfregulerende ecosystemen moeten vertegenwoordigen.

Wat betreft de *completeheid* van ecosystemen, is het introduceren van soorten, die van nature vanwege een veronderstelde niche in ecosystemen een rol spelen in het voortbestaan van oevers (b.v. grazers), binnen de studie een mogelijke, maar geen bij voorbaat noodzakelijke optie. Een en ander wordt ingegeven door de binnen de natuurbescherming nog lopende discussie over het bestaan van complete ecosystemen (vgl. Dekker, 1990).

Het begrip *zelfregulering* van ecosystemen is zonder uitgebreide voorstudie moeilijk te concretiseren. Teneinde uit praktische overwegingen zo goed mogelijk aan te sluiten op het reguleringsmechanisme, wordt in deze studie hieronder verstaan: het minimaliseren van de menselijke beïnvloeding, teneinde de kans op het voortbestaan van oever-ecosystemen te maximaliseren.

In de tweede plaats speelt in de systeembenadering van Baerselman en Vera het (menselijk) beheer een minder belangrijke of zelfs helemaal geen rol, omdat dat strijdig is met het principe van zelfregulatie. Volgens Hengeveld (1990) gaat het concept van complete zelfregulerende ecosystemen "per definitie uit van een *steady state* en dus van een statisch beeld van soorten en ecosystemen". Dat is op basis van historisch vergelijkingsmateriaal, dat wil zeggen het steeds weer opnieuw bij elkaar komen van nieuwe soorten. Als uitvloeisel daarvan komen nieuwe soorten in onderlinge concurrentie steeds weer opnieuw in nieuwe niches terecht. Bovendien is de variatie van het menselijk beheerregime volgens Hengeveld een factor die een meer ruimtelijk-dynamisch kader voor natuurontwikkeling mogelijk maakt. Omdat vanuit veiligheidsoverwegingen inrichting en beheer van oevers een blijvende menselijke bemoeienis via civiel- en natuurtechnische maatregelen kan vereisen, zal in deze studie deze externe factor worden beschouwd als onderdeel van het (oever)systeem.

Meren zijn in feite van oorsprong nauwelijks natuurlijk te noemen, omdat de mens een belangrijk aandeel heeft gehad in hun ontstaan: *direct* door afsluiting van zee- of rivierarmen en de turfwinning in vorige eeuwen, of *indirect* door droogleggingsactiviteiten (CUWVO, 1988). Meren incl. oevers hebben zich doorgaans wel zonder al te veel menselijke bemoeienis kunnen ontwikkelen, waardoor referenties bestaan. Beschrijvingen van

ecologische referenties zijn echter niet van toepassing op kanalen en sloten, en zeker niet op verdedigde.

### 2.1.2 Ecologisch uitgangstype

Kanalen en sloten worden gekenmerkt door een sterk menselijke bemoeienis zowel bij hun ontstaan als bij hun beheer en onderhoud. Zij zijn primair op menselijke gebruiksfuncties gericht: transport per schip, agrarisch gebruik (drinkwater vee) of recreatie (vissen, varen). Gezien de sterk menselijke oorsprong en de factor onderhoud van kanalen en sloten, is het in principe niet juist om de idee van de ecologische referentie ook bij kanalen en sloten als uitgangspunt te nemen. Gesproken zou moeten worden van een *ecologisch uitgangstype*, waarin - analoog aan de definitie van ecologisch referentiebeeld - wordt aangegeven hoe de natuur in Nederland onder de huidige klimatologische en biogeografische omstandigheden zou kunnen zijn, gegeven de menselijke ontstaanswijze van die natuur en gegeven de noodzaak om de menselijke bemoeienis met die natuur ten dele in stand te houden. Zo'n ecologisch uitgangstype zou moeten worden gebruikt als niet kan worden teruggegrepen op een ecologisch referentiebeeld. Ondanks het principiële verschil tussen de begrippen *referentiebeeld* en *uitgangstype* worden om pragmatische redenen in deze studie beide begrippen met ecologische referentie aangeduid.

### 2.1.3 Huidig referentiebeeld

In de meeste gevallen zijn de omstandigheden, waaronder ecologische referenties kunnen voortbestaan, inmiddels zodanig onomkeerbaar veranderd dat het streven naar "terug-naar-die-natuur" voor meren, kanalen en sloten (incl. hun oevers) maar ten dele haalbaar is. Onomkeerbare veranderingen met betrekking tot watersystemen, die in deze studie als randvoorwaarden (moeten) worden beschouwd, zijn in vele gevallen: regulering van het waterpeil, dynamiek veroorzaakt door scheepvaart, en de waterkwaliteit (b.v. trofiegraad). Hoogstens kunnen - afhankelijk van de situatie - in beperkte mate fluctuaties van het waterpeil, verlaging van de scheepvaartintensiteit en zelfs verbetering van de waterkwaliteit worden aangehouden of op indirecte wijze in de oeverzone worden gemanipuleerd; peilbeheer en scheepvaart als zodanig zijn echter randvoorwaarden die niet uit het systeem kunnen worden geëlimineerd. De randvoorwaarden zijn in deze studie te beschouwen als te accepteren knelpunten, die verhinderen dat ecologische referenties volledig kunnen worden gerealiseerd; ze bepalen de *huidige referentiebeelden* (zie FIGUUR 2.2), dat wil zeggen dat deel van het referentiebeeld dat onder de huidige omstandigheden kan worden gerealiseerd. Door eventuele toekomstige maatregelen ter verbetering van de milieukwaliteit (o.a. de waterkwaliteit) zullen momenteel onbereikbare ecologische referenties in de toekomst tot de potenties gaan behoren.

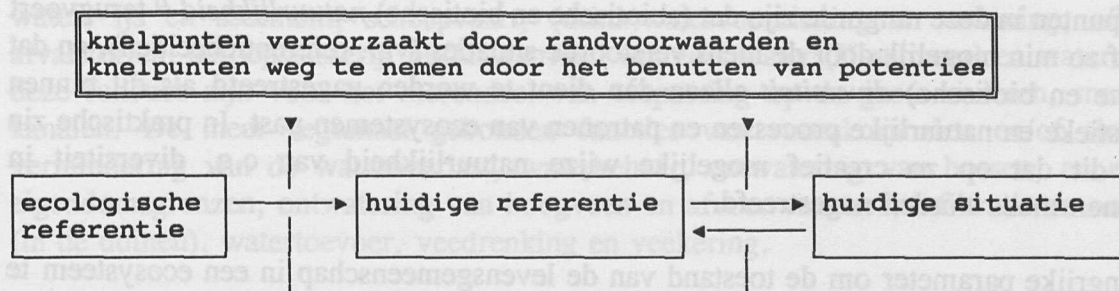
### 2.1.4 Streefbeeld

Wil de water- c.q. oeverbeheerder volgens bepaalde criteria de oevers in zijn beheergebied inrichten en beheren, dan zal hij eerst streefbeelden voor zijn oevers moeten opstellen. Daarbij heeft hij rekening te houden met:

- ▶ het huidig referentiebeeld voor oevers;
- ▶ de huidige situatie van oevers in relatie tot bestaande inrichting en beheer.

Op basis van een koppeling van deze twee aspecten kunnen - binnen de huidige, gegeven randvoorwaarden - de potenties van oevers worden bepaald. Hiertoe dienen de knelpunten, die de natuurfunctie van oevers in de weg staan, te worden opgelost in termen van natuurvriendelijke aanleg, inrichting en beheer (zie FIGUUR 2.2).

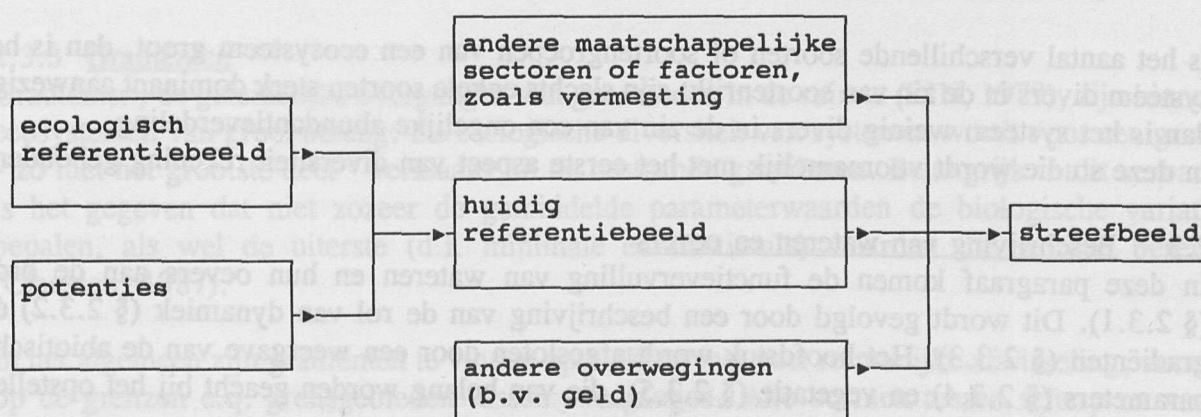




FIGUUR 2.2: Knelpunten in relatie tot het ecologisch en huidig referentiebeeld, en de huidige situatie.

Het ecologisch referentiebeeld beschrijft wat "van nature" in of langs een oever kan worden verwacht; de randvoorwaarden van het oeversysteem bepalen wat haalbaar is gegeven de huidige omstandigheden. De beheerder kan vervolgens op basis van deze potenties en randvoorwaarden, tezamen met andere maatschappelijke factoren en overwegingen, de streefbeeld voor oevers afleiden (zie FIGUUR 2.3).

De specifieke keuze voor een bepaald streefbeeld voor oevers en de specifieke toepassing van oeververdedigingen vallen buiten het bestek van deze studie; het aanleveren van bouwstenen voor streefbeeld is wèl onderdeel van deze studie (vgl. § 8.2).



FIGUUR 2.3: De procedure voor de beheerder bij het vinden van het streefbeeld voor "zijn" oevers.

## 2.2 Natuurlijkheid en diversiteit

Bij het afleiden van ecologische referentiebeelden in het algemeen kan een rangorde van uitgangspunten worden onderscheiden (vgl. Jonkhof *et al.*, 1991):

- ▶ natuurlijkheid van geo(morfo)genetische processen en patronen
- ▶ diversiteit aan landschappen
- ▶ natuurlijkheid van (geo)hydrologische en bodemkundige patronen en processen
- ▶ diversiteit aan milieutypen
- ▶ natuurlijkheid van biotische patronen en processen
- ▶ diversiteit aan levensgemeenschappen of ecotopen
- ▶ natuurlijkheid van soorten
- ▶ diversiteit aan soorten.

Uitgangspunten in deze rangorde zijn dat (abiotische en biotische) *natuurlijkheid*<sup>2)</sup> terugvoert tot niet of zo min mogelijk door de mens verstoorte situaties (vgl. referentiebeelden), en dat (abiotische en biotische) *diversiteit* alleen dan dient te worden nagestreefd als dit binnen karakteristieke en natuurlijke processen en patronen van ecosystemen past. In praktische zin betekent dit dat op zo creatief mogelijke wijze natuurlijkheid van c.q. diversiteit in ecosystemen moet worden nagestreefd.

Een belangrijke parameter om de toestand van de levensgemeenschap in een ecosysteem te beschrijven, is de diversiteit, d.i. de mate van verscheidenheid van elementen binnen een systeem.

In deze studie wordt, gezien het niveau waarop naar natuurvriendelijke oevers wordt gekeken, uitgegaan van het algemene begrip diversiteit. De tweede en meer ingeperkte definitie, die de Gezondheidsraad (1988) geeft (d.w.z. concrete diversiteitsmaten ter kwantificering van kenmerken van ecosystemen), wordt in deze studie niet gebruikt.

Op het schaalniveau lager dan dat van ecosystemen zijn twee aspecten van diversiteit te onderscheiden (Gezondheidsraad, 1988):

- ▶ het aantal verschillende soorten of andere groepen organismen binnen het beschouwde systeem: de soortenrijkdom;
- ▶ de verdeling van de afzonderlijke organismen over de soortengroepen: de abundantieverdeling over de soorten.

Is het aantal verschillende soorten of soortengroepen van een ecosysteem groot, dan is het systeem divers in de zin van soortenrijk; zijn slechts enkele soorten sterk dominant aanwezig, dan is het systeem weinig divers in de zin van een ongelijke abundantieverdeling.

In deze studie wordt voornamelijk met het eerste aspect van diversiteit rekening gehouden.

### 2.3 Beschrijving van wateren en oevers

In deze paragraaf komen de functievervulling van wateren en hun oevers aan de orde (§ 2.3.1). Dit wordt gevolgd door een beschrijving van de rol van dynamiek (§ 2.3.2) en gradiënten (§ 2.3.3). Het hoofdstuk wordt afgesloten door een weergave van de abiotische parameters (§ 2.3.4) en vegetatie (§ 2.3.5), die van belang worden geacht bij het opstellen van de referentiebeelden.

#### 2.3.1 Functies van wateren en oevers

Aan wateren en oevers kunnen maatschappelijke functies worden toegekend. Deze zijn volgens Udo de Haes (1986), weer onder te verdelen in functies die betrekking hebben op:

- ▶ de volksgezondheid (incl. welzijn)
- ▶ gebruiksfuncties
- ▶ natuur en landschap (i.c. intrinsieke waarden).

Voor een uitgebreide beschrijving van de eerste twee categorie functies die van toepassing zijn op de verschillende watersystemen wordt verwezen naar V&W (1990c). Het kunnen functies betreffen, die een regionaal of zelfs landelijk karakter hebben, zoals: afvoer van

---

<sup>2)</sup> De term *oorspronkelijkheid* wordt, gezien de sterke analogie in dit verband met het begrip natuurlijkheid, in deze studie niet gebruikt.



water, ijs en sediment, scheepvaart, (drink)watervoorziening en -winning, afvoer van afvalstoffen, beroepsvisserij, buffervoorraad van zoet water (IJsselmeer) en waterdoorvoer; deze functies zijn voor het merendeel van toepassing op de grote rivieren, meren en/of kanalen. De meer regionaal gebonden functies van vooral kanalen en/of sloten zijn: vermindering van de wateroverlast, waterbeheer, ontwatering van bossen, en erf- en/of eigendomsgrenzen, ontwatering van hoogveen en afvoer van turf, infiltratie en onttrekking (in de duinen), watertoevoer, veedrenking en veekering.

### 2.3.2 Interne en externe dynamiek

Door Baerselman & Vera (1989) wordt de nadruk gelegd op de interne dynamiek, ook binnen stabiele situaties, om er onder andere voor te zorgen dat "het beperkte verbreidingsvermogen van soorten van stabiele milieus niet nog verder afneemt". Interne dynamiek kan een biotische oorsprong hebben, zoals predatie en begrazing, maar ook een abiotische, zoals branden, stormen, golfbeweging door wind e.d. In het verlengde van de interne abiotische dynamiek speelt ook de externe dynamiek een belangrijke rol, waarbij voor oever golfbewegingen veroorzaakt door scheepvaart het meest relevant zijn. Peilbeheer is een externe, door de mens opgelegde randvoorwaarde, die juist dynamiek binnen een oeverstelsel afremt, maar erosie-processen vergroot.

Externe dynamiek als variabele en sturingsfactor is - zoals eerder werd gesteld - in deze studie van minder groot belang. Interne dynamiek, daarentegen, is als factor van veel groter belang (en zal ook als zodanig worden onderscheiden).

### 2.3.3 Gradiënten

Gradiënten, de geleidelijke overgangen van grootheden in de ruimte (RIN, 1979), zijn binnen ecosystemen van groot belang. De biologische diversiteit van systemen wordt voor een groot - zo niet het grootste deel - verklaard uit de bestaande gradiënten. Belangrijk in dit verband is het gegeven dat niet zozeer de gemiddelde parameterwaarden de biologische variatie bepalen, als wel de uiterste (d.i. minimale en maximale) waarden die worden bereikt (Claassen, 1987).

In het algemeen zijn gradiënten te vinden op plekken met veel ruimtelijke afwisseling, vooral op de grenzen c.q. grensgebieden tussen overgangen. Alle vormen tussen scherp en vaag kunnen aanwezig zijn. Westhoff *et al.* (1970) onderscheiden als uitersten *limes convergens* (scherpe grens) en *limes divergens* (vage grens). *Limes convergens* (ook wel "ophopingsgrens" genoemd) is te vinden in landschappen met een hoge milieudynamiek, bijvoorbeeld op plaatsen met grote wisselingen tussen droog-nat, brak-zoet e.d. In milieus met scherpe grenzen zijn vaak slechts enkele soorten zeer abundant aanwezig. *Limes divergens* (ook wel "spreidingsgrens" genoemd) is aanwezig in gebieden met geringe schommelingen, dus in landschappen met een lage dynamiek (b.v. bij geleidelijke overgangen van grasland naar bos). In milieus met vage grenzen zijn relatief veel soorten in lage dichtheden aanwezig. *Limes convergens* en *limes divergens* worden ook wel geassocieerd met instabiliteit resp. stabiliteit (Westhof & Den Held, 1975).

Veel gradiënten worden veroorzaakt door interacties tussen de verschillende compartimenten, vooral op de grensvlakken lucht/water en water/bodem. Daarnaast zijn morfologische eigenschappen van de bodem (bodemsamenstelling en -opbouw e.d.) ook veelal oorzaak van gradiënten. Gradiënten in het water of op de grensvlakken kunnen betrekking hebben op de watertemperatuur, het gehalte aan organische stof, het zoutgehalte, het trofieniveau e.d. Voor

een deel ontstaan gradiënten door dag/nacht- of seizoensfluctuaties van parameters. Maar er zijn ook andere oorzaken. Zo stelt Torenbeek (1988) dat het verdwijnen van trofie-gradiënten in het water als gevolg van eutrofiëring van het water zelfs de belangrijkste oorzaak is van de achteruitgang van de biologische diversiteit in meren, plassen en sloten.

De invloed van de mens op gradiënten is complex. Enerzijds kan ze verstoring of zelfs opheffing van gradiënten opleveren. Anderzijds kunnen gradiënten juist door toedoen van de mens ontstaan of worden versterkt, vooral wanneer bij een bepaald beheer de oorspronkelijke toestand en eigenschappen van het water in stand blijven, b.v. bij het inlaten van brak water in een zoetwatersysteem.

In deze studie zijn naast de verticale ook de horizontale gradiënten loodrecht op de oeverlijn van belang. Deze gradiënten, die vaak het best waarneembaar zijn via de biotische componenten (zoals vegetatiezones), worden vooral "gestuurd" door het verloop in vochtigheid, gaande van de waterkolom in de richting van de droge(re) oever.

Behalve de variatie in vegetatiezones, werken ook de verschillende stadia van een successiereeks ten gunste van een groot aantal diergroepen: evertibraten (Van der Reest, 1991), dagvlinders (Tax, 1989), muizen (Van der Reest, 1989) en broedvogels (vgl. De Kwaadsteniet, 1990).

#### 2.3.4 Abiotische parameters voor de beschrijving van wateren en hun oevers

Bij de beschrijving van referentiebeelden voor meer-, kanaal- en slootoevers (in hoofdstuk 3) wordt gebruik gemaakt van de voor die wateren onderscheidende factoren. De factoren zijn onder te verdelen in fysisch-chemische parameters (morfologische opbouw van wateren en oevers, voedselrijkdom, gehalte organische stof, chloridegehalte, zuurgraad, en temperatuur) en biotische parameters. Deze fysisch-chemische parameters worden geacht het meest relevant voor - en beïnvloedbaar te zijn bij - de ruimtelijke inrichting van oevers. Andere factoren (Gezondheidsraad, 1988) als macro-ionengehalte, elektrisch geleidend vermogen, redoxpotentiaal e.d., lijken in dit verband minder van belang.

De betekenis van de ten behoeve van onderhavige studie te gebruiken factoren wordt onderstaand toegelicht.

##### *- Morfologie en hydrologie*

Grote variaties in de morfologie en hydrologie van wateren - grootte, vorm, diepte, waterpeil, bodemsamenstelling, kwel - leiden tot aanzienlijke verschillen in fysisch-chemische parameters (vooral zuurstofgehalte) en daarmee ook tot verschillen in flora en fauna. Zo geldt met betrekking tot de morfometrie dat - in geval van relatief lage beheerinspanning - bij kleine sloten er meer kans is op drijvende en submerse vegetaties, terwijl in c.q. langs grote wateren overwegend helofyten worden verwacht.

##### *- Voedselrijkdom*

De produktie van organisch materiaal in wateren hangt veelal af van de rijkdom aan voedingstoffen, die zijn opgelost in het water. Maar niet alleen de produktie is ervan afhankelijk, ook de soortensamenstelling wordt er door bepaald. In voedselrijke wateren domineren blauw- en groenwieren, in voedselarm tot matig voedselrijke wateren zijn vooral jukwieren aanwezig. De hoeveelheid beschikbare fosfaat (P) blijkt in natuurlijke wateren de produktie-bepalende factor te zijn (RIN, 1979). In veel studies wordt naast fosfaat ook stikstof (N) als indicierend beschouwd voor de produktie.



#### - *Organische stofgehalte*

De meeste organische verbindingen (d.i. verbindingen met biologische oorsprong) worden door bacteriën afgebroken, waarbij zuurstof aan het water wordt onttrokken (Gezondheidsraad, 1988). Op de bodem van diepere wateren zijn de natuurlijke omstandigheden vaak zuurstofarm en verloopt de afbraak van organisch materiaal niet optimaal. Er ontstaat dan het zogenoemde rottingsslib, dat een zuurstofbindende werking heeft. In open water is de afbraak intensief. Als de afbraak van organisch materiaal niet volledig is, krijgt het water door de vorming van humuszuren en humuscolloïden een bruine kleur.

Bij antropogene belasting van wateren met organische stof wordt "externe" energie aangevoerd. Watersystemen raken hierdoor verstoord en komen in een nieuwe evenwichtstoestand terecht. De mate van organische belasting - zwak, matig sterk, sterk en zeer sterk - waaraan levensgemeenschappen zijn aangepast, vormt de basis voor de saprobiegraad, d.i. de mate waarin de waterlevensgemeenschap zich heeft aangepast aan van buitenaf ingevoerde organische stof als leverancier van energie (RIN, 1979).

#### - *Chloridegehalte*

Vanwege de Noordzee wordt een groot deel van het oppervlaktewater van vooral West- en Noord-Nederland beïnvloed door zout, vooral via kwel. Het zoutgehalte van water heeft een grote invloed op de samenstelling van aquatische en bijbehorende oeverlevensgemeenschappen. Het zoutgehalte grijpt in op het osmotisch systeem van organismen. De tolerantiegrenzen voor zout zijn per soort (en dus ook per levensgemeenschap) verschillend. Relatief weinig planten zijn zoutminnend. Dit heeft tot gevolg dat in brakke en zoute wateren relatief weinig soorten hogere planten voorkomen (Proost, 1986).

Omdat in deze studie zoute wateren zijn uitgezonderd, wordt in dit rapport de grens aangehouden van chloridegehalten  $\leq 10.000$  mg Cl/l; dit gehalte is de (vastgestelde) grens tussen brak en zout (CUWVO, 1988).

#### - *Zuurgraad*

De zuurgraad wordt grotendeels bepaald door de aanwezigheid van (zwakke) zuurrest-ionen (zoals humuszuren). De zuurgraad van wateren is in Nederland veelal gebufferd. Stoffen als koolzuur zijn tot bepaalde hoogte in staat de zuurgraad van wateren binnen zekere grenzen constant te houden, onafhankelijk van toevoeging van zure of basische componenten van buitenaf. De belangrijkste pH-gradiënt is aanwezig op het grensvlak van water en bodem. In sediment is de pH doorgaans lager dan in de waterfase door het overheersen van de afbraak van organische stof. Daarnaast worden wisselende gradiënten veroorzaakt door fotosynthese en respiratie van algen en waterplanten. De zuurgraad beïnvloedt onder andere:

- ▶ de gehalten van  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$  en  $\text{CO}_3^{2-}$ , en vrij ammoniak
- ▶ de redox-potentiaal en daarmee de vorm waarin bepaalde stoffen voorkomen: zoals de (im)mobilisatie van metalen en de oplosbaarheid van anorganische stoffen;
- ▶ de afbraak van organisch materiaal.

#### - *Temperatuur*

De temperatuur in een watersysteem wordt bepaald door het wateroppervlak, de hoogte van de waterkolom, de stroomsnelheid e.d. Door warmtetransporten zijn er grote fluctuaties in vooral ondiepe wateren of bovenste delen van diepe wateren. De grootste temperatuurgradiënten zijn te vinden op de grensvlakken lucht/water en water/bodem.

Door opgaande oevervegetatie kan beschaduwing optreden van het water, waardoor de groei van waterplanten wordt geremd of de watervegetatie zelfs niet tot ontwikkeling komt

(remming fotosynthese). Aan de andere kant wordt de opwarming van het water door direct instralend zonlicht door opgaande vegetatie afgezwakt. Ook heeft de lagere watertemperatuur een positief effect op het zelfreinigend vermogen van het water, omdat de hoeveelheid in water opgelost zuurstof toeneemt naarmate de watertemperatuur afneemt (Harmsen *et al.*, 1988). De watertemperatuur beïnvloedt tenslotte de snelheid van (bio)chemische processen, respiratie en activiteitenpatronen van organismen (Gezondheidsraad, 1988).

De gesignaleerde problemen, die optreden bij beschaduwing spelen volgens de rangorde sloten, kanalen en meren een steeds ondergeschiktere rol.

### 2.3.5 Beschrijving van de vegetatie

Een belangrijk deel van de vegetatie wordt omschreven als macrofyten: met het blote oog waarneembare (macroscopische) plantaardige organismen. In aquatische en oeverssystemen betreft het zowel macro-algen, kranswieren, mossen, varens als hogere planten (Gezondheidsraad, 1988). Het is een belangrijke groep van organismen in aquatische systemen, omdat ze als producenten voor een groot deel de structuur en het functioneren van de levensgemeenschappen bepalen. Hun verspreiding wordt vooral bepaald door de morfologie en het gehalte aan macro-ionen. Mede door hun relatief lange levensduur zijn macrofyten bovendien een goede graadmeter voor de waterkwaliteit en dus ook voor levensgemeenschappen op langere termijn.

Binnen de macrofyten spelen in deze studie de hogere planten een belangrijke rol. De meer inhoudelijke aspecten van de vegetatie komen in de hoofdstukken 3, 4, 6 en 7 aan de orde.



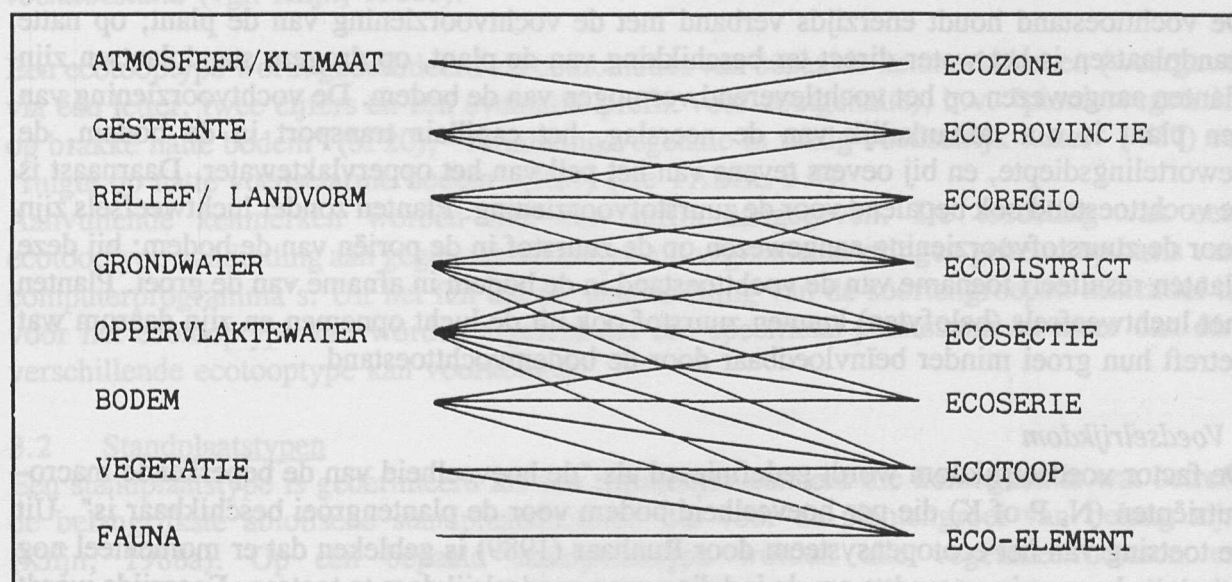
### 3. DE THEORETISCHE BASIS VAN ECOTOPEN EN STANDPLAATSTYPEN

#### Inleiding

Bij het beschrijven van natuurlijke oevers wordt gebruik gemaakt van de Hiërarchische Ecosysteem Classificatie (HEC), ontwikkeld door het CML (zie Klijn & Udo de Haes, 1990; Klijn, 1991). Voor deze indeling geldt als uitgangspunt dat ecosysteemcomponenten in een rangordemodel kunnen worden gezet (zie FIGUUR 2.1) en dat hun belangrijkste inbreng op verschillende schaalniveaus kan worden onderscheiden (zie FIGUUR 3.1).

Gezien de doelstellingen van deze studie en met het oog op de beheerder (bruikbaarheid, accent op de vegetatie e.d.) zijn vooral de schaalniveaus van - abiotische - standplaatstypen (vgl. ecoseries) en ecotopen relevant.

Achtereenvolgens worden behandeld: de begrippen ecotoop (§ 3.1) en standplaatstype (§ 3.2), en de koppeling daartussen (§ 3.3), alle in relatie tot oevers. In § 3.4 wordt de bruikbaarheid van standplaatstypen en ecotopen voor het opstellen van referentiebeelden besproken.



FIGUUR 3.1: Verband tussen ecosysteemcomponenten, waaraan indelingskenmerken dienen te worden ontleend, en schaalniveaus van ecosystemen (bron: Klijn, 1988b).

#### 3.1 Het CML-ecotopensysteem: standplaatsfactoren

Een ecotoop wordt gedefinieerd als een ruimtelijke eenheid die homogeen is ten aanzien van vegetatiestructuur, successiestadium en abiotische factoren die voor de plantengroei bepalend zijn (Stevens *et al.*, 1987a). Binnen het systeem van ecotopen staat de standplaats zelf centraal en worden de op een bepaalde standplaats aanwezige plantesoorten gebruikt om milieutypen te karakteriseren. Hiertoe zijn de plantesoorten gegroepeerd in groepen die een ondubbelzinnige relatie met standplaatsfactoren hebben: de ecologische soortengroepen (ecotopen).

Bij het ecotopensysteem wordt uitgegaan van de volgende operationele standplaatsfactoren (Runhaar, 1989; Runhaar *et al.*, 1987; Stevers *et al.*, 1987a) (zie ook TABEL 3.1).

#### - Substraat

Het substraat is de feitelijke groeiplaats van de vegetatie (veen, klei, zand). Dit kenmerk is ingevuld door mede gebruik te maken van de vegetatiestructuur en/of het successiestadium.

#### - Saliniteit

Binnen dit kenmerk worden drie klassen onderscheiden:

- ▶ **zoet:** watersystemen met een chloridegehalte van 0-1000 mg Cl<sup>-</sup>/l én terrestrische systemen die niet onder invloed staan van brak of zout water en waar geen zout-inwaai plaatsvindt;
- ▶ **brak:** watersystemen met een chloridegehalte van 1000-10.000 mg Cl<sup>-</sup>/l én terrestrische systemen die in contact zijn met brak water, wisselend in contact zijn met zoet en zout water, of onder invloed staan van zout-inwaai;
- ▶ **zout:** watersystemen met zout water (> 10.000 mg Cl<sup>-</sup>/l) én terrestrische systemen onder invloed van zout water.

#### - Vochttoestand

De vochttoestand houdt enerzijds verband met de vochtvoorziening van de plant; op natte standplaatsen is het water direct ter beschikking van de plant, op drogere standplaatsen zijn planten aangewezen op het vochtleverend vermogen van de bodem. De vochtvoorziening van een plant is o.a. afhankelijk van de neerslag, het capillair transport in de bodem, de bewortelingsdiepte, en bij oevers tevens van het peil van het oppervlaktewater. Daarnaast is de vochttoestand ook bepalend voor de zuurstofvoorziening. Planten zonder luchtwoefsels zijn voor de zuurstofvoorziening aangewezen op de zuurstof in de poriën van de bodem; bij deze planten resulteert toename van de vochttoestand in de bodem in afname van de groei. Planten met luchtwoefsels (helofyten) kunnen zuurstof ook uit de lucht opnemen en zijn daarom wat betreft hun groei minder beïnvloedbaar door de bodemvochttoestand.

#### - Voedselrijkdom

De factor voedselrijkdom wordt gedefinieerd als "de hoeveelheid van de beperkende macro-nutriënten (N, P of K) die per hoeveelheid bodem voor de plantengroei beschikbaar is". Uit de toetsing van het ecotopensysteem door Runhaar (1989) is gebleken dat er momenteel nog geen goede maat is gevonden om de indeling naar voedselrijkdom te toetsen. Enerzijds wordt dit veroorzaakt door het feit dat hoeveelheden N, P of K te weinig inzicht geven in de beschikbaarheid van voedsel over een langere periode, anderzijds zijn de nauwkeuriger indicatoren voor voedselrijkdom, t.w. productie en mineralisatie, moeilijk vast te stellen.

#### - Zuurgraad

Onderscheiden worden de volgende drie klassen:

- ▶ **zuur:** i/ wateren met een pH-H<sub>2</sub>O < 5, ii/ met grondwater van pH-H<sub>2</sub>O < 5 in contact staande terrestrische systemen, én iii/ droge terrestrische systemen zonder vrije kalk met een pH-KCl < 4.5;
- ▶ **zwak zuur:** i/ wateren met een pH-H<sub>2</sub>O 5-7, ii/ met grondwater van pH-H<sub>2</sub>O 5-7 in contact staande terrestrische systemen, én iii/ droge terrestrische systemen met minder dan 0.5% vrije kalk en een pH-KCl 4.5-7;
- ▶ **basisch:** systemen met een pH-H<sub>2</sub>O > 7.



### - Dynamiek

Binnen dynamiek worden de volgende klassen onderscheiden: oppervlakkig gestoord, stuivend en stabiel (met ongestoord en niet-stuivend substraat). De factor dynamiek is alleen van betekenis bij pioniervegetaties.

De operationele standplaatsfactoren bepalen, tezamen met de structuur, de leeftijd en het successiestadium van de vegetatie, het ecotooptype. Voor de factoren saliniteit, voedselrijkdom en zuurgraad geldt een zekere mate van hiërarchie in dominantie: *saliniteit* > *voedselrijkdom* > *zuurgraad*. Dit betekent dat verschillen in een hoger in de reeks gelegen factor eerder aanleiding geven tot verschillen in de vegetatiesamenstelling dan lager gelegen factoren. In zilte en brakke milieus is de saliniteit de dominante factor voor het voorkomen van plantesoorten en geeft voedselrijkdom weinig differentiatie. Voorts wordt de vegetatiesamenstelling in matig voedselrijke, voedselrijke en zeer voedselrijke milieus nauwelijks beïnvloedt door de zuurgraad; omgekeerd zijn in voedselarme milieus duidelijke verschillen in de vegetatiesamenstelling op te merken als gevolg van verschillen in de zuurgraad. Het onderscheid kalkarm en kalkrijk is alleen van toepassing binnen voedselarme milieus, omdat binnen de overige milieus het kalkgehalte niet differentiërend is voor de plantengroei.

Loodrecht op de hiërarchische as *saliniteit* > *voedselrijkdom* > *zuurgraad* staat die van de *vochttoestand* (vgl. Klijn, 1988b).

Een ecotooptype wordt gedefinieerd als combinaties van bepaalde kenmerkclassen (weergave via één letter, twee cijfers en een eventuele prefix voor zoutgehalte), b.v. "pioniervegetatie op brakke natte bodem" (bP20), "verlandingsvegetatie in matig voedselrijk water" (V17) en "ruigte op natte voedselarme bodem" (R27) (zie TABEL 3.1).

Aanvullende kenmerken worden met een suffix aangegeven. De toedeling van een ecotooptype-aanduiding aan gegevens verkregen uit vegetatiekarteringen gebeurt op basis van computerprogramma's. Uit het feit dat de samenstelling van de soortengroepen indicatief is voor het ecotooptype kan worden afgeleid dat een specifieke plantesoort in meer dan één verschillende ecotooptype kan voorkomen.

### 3.2 Standplaatstypen

Een standplaatstype is gedefinieerd als een ruimtelijke eenheid die homogeen is wat betreft de belangrijkste abiotische standplaatsfactoren die voor de plantengroei van belang zijn (Klijn, 1988a). Op een bepaald standplaatstype worden alle vegetatiestructuren en successiestadia geaggregeerd tot ruimtelijke eenheden met gelijke klassen van saliniteit, voedselrijkdom en vochttoestand, waarmee een schaalniveau wordt bereikt dat vergelijkbaar is met dat van ecoseries. Echter, aan standplaatstypen zijn geen grondwaterstanden gekoppeld, wat bij ecoseries wél het geval is.

Voorbeelden van standplaatstypen zijn: "natte, voedselrijke standplaatsen" en "droge, voedselrijke standplaatsen".

De indeling in standplaatstypen is door Klijn (1988b) verder uitgewerkt vanuit de combinatie van twee benaderingen:

- ▶ *bottom up*, nl. via een aggregatie van ecotooptypen (pioniers, akkers, ruigte, struweel, bos), die onder dezelfde milieu-omstandigheden voorkomen, maar verschillen in successiestadium en vegetatiestructuur;
- ▶ *top down*, nl. via generalisatie van legenda's van bodemkaarten.

| Kenmerk   | Kenmerkklasse                 | Code     |
|---|-------------------------------|----------|
| Medium, vegetatiestructuur<br>en successiestadium | Watervegetatie                | .W....   |
|   | Verlandingsvegetatie          | .V....   |
|   | Pioniersvegetatie             | .P....   |
|   | Grasland                      | .G....   |
|   | Struweel                      | .S....   |
|   | pionierstruweel               | .S..pi   |
|   | laag struweel                 | .S..la   |
|   | Bos                           | .B....   |
| Saliniteit  | Zoet                          | .....    |
|   | Brak                          | b.....   |
|   | Zout                          | z.....   |
| Vochttoestand                                     | Water                         | ..1...   |
|   | Nat                           | ..2...   |
|   | Nat/vochtig                   | ..3...   |
|   | Vochtig                       | ..4...   |
|   | Vochtig/droog                 | ..5...   |
|   | Droog                         | ..6...   |
| Trofiegraad en zuurgraad                          | Voedselarm zuur               | ...1..   |
|   | Voedselarm zwak zuur          | ...2..   |
|   | Voedselarm basisch (kalkrijk) | ...3..   |
|   | Voedselarm zuur tot basisch   | ...4..   |
|   | Matig voedselrijk (basisch)   | ...7(kr) |
|   | Zeer voedselrijk              | ...8..   |
| Overige kenmerken                                 | Matig tot zeer voedselrijk    | ...9..   |
|   | Substraat                     |          |
|   | stenig                        | ....mu   |
|   | overig                        | .....    |
|   | Dynamiek                      |          |
|   | stuivend                      | ....st   |
|   | geroerd                       | ....ro   |
|   | betreden                      | ....tr   |
|   | periodiek droogvallend        | ....dv   |
|   | overig                        | .....    |
|   | Saprobietoestand              |          |
|   | sterk organisch belast        | ....sa   |
|   | overig                        | .....    |

TABEL 3.1: Kenmerken en kenmerkklassen van het ecotopensysteem. In de derde kolom wordt de codering van de kenmerkklassen gegeven (naar: Stevers *et al.*, 1987a). S- en B-ecotopen (struweel resp. bos) met identieke cijfercombinaties verschillen niet van elkaar wat betreft de soortensamenstelling, maar wél wat betreft het successiestadium: struweel gaat bij natuurlijke successie over in bos. Binnen S/B-ecotopen wordt onderscheid gemaakt in H- en O-ecotopen: houtige gewassen van struwelen en bossen resp. ondergroei-soorten van struwelen en bossen.



Uit de aggregatie van ecotootypen, de *bottom up*-benadering, resulteren standplaatstypen zoals weergegeven in FIGUUR 3.2.

Bij de *top down*-benadering worden door Klijn (1988b) via generalisatie veen-, zand-, klei-, leem- en stenige gronden onderscheiden. De hoofdingeling wordt weer onderverdeeld op basis van het grondwaterstandverloop.

Een willekeurig standplaatstype wordt weergegeven door een combinatie van de letter X en twee cijfers. De letter X geeft aan dat op de standplaats in principe alle ecotootypen kunnen voorkomen: pionier (P), grasland (G), ruigte (R), struweel (S) en bos (B). De twee cijfers indiceren, evenals bij de ecotoop-aanduidingen, vochttoestand resp. trofiegraad en zuurgraad (zie TABEL 3.1). Door Klijn (1988b) zijn, uitgaande van de indeling in standplaatstypen voor veen-, zand- en kleigronden, onderverdelingen gemaakt op basis van het moedermateriaal (één letter gecombineerd met één cijfer) (zie TABEL 3.2). Deze indeling is overigens verfijnd met een tweede cijfer, dat codeert voor het grondwaterstandverloop. Deze verfijnde onderverdeling kan direct van de bodemkaart worden afgeleid.

|                               |                                   |                                  |                                |                                |           |                   |                         |                       |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-------------------------|-----------------------|
| X11<br>arm<br>zuur<br>water   | X12<br>arm<br>zwakzuur<br>water   | X13<br>arm<br>basisch<br>water   | X17<br>matig rijk<br>water     | X18<br>zeer<br>rijk<br>water   | ◀<br>zoet | ▶<br>niet<br>zoet | bX10<br>brak<br>water   | zX10<br>zout<br>water |
|                               |                                   |                                  |                                |                                |           |                   | ▲ water                 |                       |
|                               |                                   |                                  |                                |                                |           |                   | ▼ land                  |                       |
| X21<br>nat<br>arm<br>zuur     | X22<br>nat<br>arm<br>zwakzuur     | X23<br>nat<br>arm<br>basisch     | X27<br>nat<br>matig<br>rijk    | X28<br>nat<br>zeer<br>rijk     |           |                   | bX20<br>nat<br>brak     | zX20<br>nat<br>zout   |
| X41<br>vochtig<br>arm<br>zuur | X42<br>vochtig<br>arm<br>zwakzuur | X43<br>vochtig<br>arm<br>basisch | X47<br>vochtig<br>zeer<br>rijk | X48<br>vochtig<br>zeer<br>rijk |           |                   | bX40<br>vochtig<br>brak | zX40<br>vocht<br>zout |
| X61<br>droog<br>arm<br>zuur   | X62<br>droog<br>arm<br>zwakzuur   | X63<br>droog<br>arm<br>basisch   | X67<br>droog<br>matig<br>rijk  | X68<br>droog<br>zeer<br>rijk   |           |                   | bX60<br>droog<br>brak   | zX60<br>droog<br>zout |

FIGUUR 3.2: Standplaatstypen beschreven via operationele standplaatsfactoren (afgeleid uit de aggregatie van ecotootypen) (naar: Klijn, 1988b).

### VEENGRONDEN

- V1: Primair voedselarm veenmosveen, ombrotroof/atmoclien <sup>3)</sup>
- V2: Primair matig voedselrijk veen, atmo-lithoclien <sup>4)</sup>
- V3: Primair voedselarme veengronden met een zanddek of op zand en moerige zandgronden, matig voedselrijk, atmo-lithoclien
- V4: Primair matig voedselrijke tot voedselrijke veengronden met geen tot geringe invloed van kwel
- V5: Primair matig voedselrijke tot voedselrijke veengronden met invloed van kwel
- V6: Primair matig voedselrijke tot voedselrijke veengronden met invloed van boezemwater of met minerale bijmenging, lithoclien
- V7: Primair voedselrijk kleiig veen en moerige klei, lithoclien <sup>5)</sup>

### ZANDGRONDEN

- Z1: Kalkrijke, humusarme voedselarme duinzandgronden, atmoclien
- Z2: Kalkrijke, humusarme voedselarme tot matig voedselrijke duin- en zeezandgronden, atmo-lithoclien
- Z3: Kalkarme en kalkloze, humusarme voedselarme duinzandgronden, lithoclien
- Z4: Kalkarme en kalkloze, humusarme voedselarme stuifzandgronden, lithoclien
- Z5: Kalkarme en kalkloze, humusarme voedselarme tot matig voedselrijke zandgronden, atmo-lithoclien
- Z6: Kalkrijke humeuze zandgronden, matig voedselrijk, atmo-lithoclien
- Z7: Kalkloze humeuze voedselarme en matig voedselrijke zandgronden, atmoclien
- Z8: Kalkloze humeuze matig voedselrijke tot voedselrijke zandgronden, door de mens verrijkt
- Z9: Kalkloze humeuze matig voedselrijke zandgronden met een zavel- of kleidek, atmo-lithoclien
- Z0: Kalkloze zeer sterk humeuze en moerige matig voedselrijke tot voedselrijke zandgronden, soms met kwel, atmo-lithoclien

### KLEIGRONDEN

- K1: Binnendijkse kalkrijke lichte klei- en zavel, voedselrijk, lithoclien
- K2: Idem, buitendijks
- K3: Kalkrijke zware klei of klei of zavel met een zware tussenlaag, voedselrijk, lithoclien
- K4: Kalkrijke moerige klei of klei met veen, voedselrijk, lithoclien
- K5: Kalkarme/kalkloze zavel en klei, voedselrijk, lithoclien
- K6: Kalkarme/kalkloze zware klei of klei en zavel met een zware tussenlaag, voedselrijk, lithoclien
- K7: Kalkarme/kalkloze moerige klei of klei met veen, voedselrijk, lithoclien
- K8: Oude, sterk verweerde, kalkloze rivierkleien, kalkloze keileem- en tertiaire kleiverweringsgronden, en vuursteeneluvia, verzuurd, matig voedselrijk
- K9: Oude kalkverweringsgronden (kleefaarde), matig voedselrijk tot voedselrijk
- K0: Kalkrijke kalkverweringsgronden

TABEL 3.2: De door Klijn (1988b) onderscheiden sub-bodemtypen.

<sup>3)</sup> onder invloed van atmosferische depositie

<sup>4)</sup> onder invloed van atmosferische depositie en kwel

<sup>5)</sup> onder invloed van kwel



### 3.3 Koppeling standplaatstypen en ecotopen

Klijn (1988b) heeft de door Stevers *et al.* (1987) onderscheiden ecotooptypen toegedeeld aan de operationele standplaatstypen (FIGUUR 3.3). FIGUUR 3.3 is op inductieve wijze tot stand gekomen, vanuit de veronderstelling dat er goede correlaties aanwezig zijn tussen standplaatstypen en ecotopen. De koppeling houdt in dat op één standplaatstype verschillende ecotopen kunnen voorkomen, welke verschillen in successiestadium (b.v. P27, G27, R27, S27, B27 in natte, matig voedselrijke milieus: X27). Ook kunnen ecotopen van hetzelfde type voorkomen op meer dan één standplaatstype (b.v. R44 in vochtige, voedselarme zure, zwakzure en basische milieus: X41, X42, X43).

Gorree (1991) constateert aan de hand van veldwaarnemingen dat de correlaties tussen standplaatstypen en ecotopen (op zand-, klei- en veengronden) redelijk tot goed zijn, hetgeen wil zeggen dat de indeling in standplaatstypen een goede "voorspeller" van de standplaats is. Het blijkt dat het voorspellend vermogen voor zandgronden het grootst is. In veengebieden wordt de vochttoestand redelijk goed voorspeld door de indeling in standplaatstypen, en op de kleigronden geldt dat de voorspelling vooral goed betrouwbaar is voor de voedselrijkdom en zuurgraad.

In de FIGUREN 3.4-3.6 zijn de eerder onderscheiden veen-, zand- en kleigrondtypen (zie TABEL 3.2) aan de standplaatstypen (zie FIGUUR 3.2) toegekend op basis van gegevens van Klijn (1988b). Deze toekenning wordt gebruikt voor het opstellen van referentiebeelden. Uit de figuren blijkt dat elk bodemtype zich via één of meer standplaatstypen kan manifesteren. In TABEL 3.3 worden de mogelijke combinaties van onderscheiden gronden en standplaats-typen weergegeven.

|            |                 |     |            |                      |              |  |
|------------|-----------------|-----|------------|----------------------|--------------|--|
| W11<br>V11 | W12 (dv)<br>V12 | W13 | W17<br>V17 | W18 (sa)<br>V18 (sa) | bW10<br>bV10 |  |
|------------|-----------------|-----|------------|----------------------|--------------|--|

|                                      |                                      |                                      |   |                                      |                      |                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------|----------------------|
| P21<br>G21<br>R24<br>S21 (la)<br>B21 | P22<br>G22<br>R24<br>S22 (la)<br>B22 | P23<br>G23<br>R24<br>S23 (la)        | P27<br>G27<br>R27<br>S27<br>B27           | P28<br>G28<br>R28<br>S28<br>B28      | bP20<br>bG20<br>bR20 | zP20<br>zG20<br>zR40 |
| P41<br>G41<br>R44<br>S41<br>B41      | P42<br>G42<br>R44<br>S42 (la)<br>B42 | P43<br>G43<br>R44<br>S43<br>B43      | P47 (kr)<br>G47 (kr)<br>R47<br>S47<br>B47 | P48 (kr)<br>G48<br>R48<br>S48<br>B48 | bP40<br>bG40<br>bR40 |                      |
| P61<br>G61<br>R64<br>S61<br>B61      | P62<br>G62<br>R64<br>S62 (la)<br>B62 | P63<br>G63<br>R64<br>S63 (la)<br>B63 | P67<br>G67<br>R67<br>S69 (pi)<br>B69      | P68<br>G68<br>R68<br>S69 (pi)<br>B69 | bP60                 |                      |

FIGUUR 3.3: De bij de standplaatstypen (zie FIGUUR 3.2) behorende ecotooptypen (bron: Klijn, 1988b).

|           |                             |     |                             |     |      |      |
|-----------|-----------------------------|-----|-----------------------------|-----|------|------|
| X11       | X12                         | X13 | X17                         | X18 | bX10 | zX10 |
| X21<br>V1 | X22<br>V2<br>V3<br>V4<br>V5 | X23 | X27<br>V4<br>V5<br>V6<br>V7 | X28 | bX20 | zX20 |
| X41<br>V1 | X42<br>V2<br>V3<br>V5       | X43 | X47<br>V4<br>V5<br>V6<br>V7 | X48 | bX40 |      |
| X61       | X62<br>V3                   | X63 | X67                         | X68 | bX60 |      |

FIGUUR 3.4: De bij de onderscheiden veenbodentypen behorende standplaatstypen (gearceerd). Voor een verklaring van de bodentypen zie TABEL 3.2.

|                 |                 |                 |                 |     |      |      |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|------|------|
| X11             | X12             | X13             | X17             | X18 | bX10 | zX10 |
| X21<br>Z7       | X22<br>Z5<br>Z0 | X23<br>Z2<br>Z6 | X27<br>Z9       | X28 | bX20 | zX20 |
| X41<br>Z7       | X42<br>Z5<br>Z0 | X43<br>Z2<br>Z6 | X47<br>Z9       | X48 | bX40 |      |
| X61<br>Z4<br>Z7 | X62<br>Z3       | X63<br>Z1       | X67<br>Z8<br>Z9 | X68 | bX60 |      |

FIGUUR 3.5: De bij de onderscheiden zandbodentypen behorende standplaatstypen (gearceerd). Voor een verklaring van de bodentypen zie TABEL 3.2.

#### 3.4 Bruikbaarheid van standplaatstypen en ecotopen voor het opstellen van referentiebeelden van natuurlijke oevers

Onderstaand worden enkele opmerkingen gemaakt ten aanzien van het gebruik c.q. bruikbaarheid van standplaatstypen en ecotopen in deze studie. Ten eerste wordt de indeling in standplaatstypen als "voorspeller" van de standplaats vooral geschikt geacht voor natuurgebieden van enige omvang en met vrij goed gekarteerde bodems (Gorree, 1991). Dit levert een grote inperking op, omdat weinig gebieden in Nederland aan deze voorwaarden voldoen. Voorts stelt Gorree (1991) dat deze indeling "minder geschikt" zou zijn voor gebieden waar bodem of reliëf op korte afstand variëren, zoals sloten.



|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| X11 | X12 | X13 | X17 | X18 |
|-----|-----|-----|-----|-----|

|      |      |
|------|------|
| bX10 | zX10 |
|------|------|

|           |                 |           |                       |                       |
|-----------|-----------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| X21       | X22             | X23       | X27<br>K5<br>K6<br>K7 | X28<br>K1<br>K3<br>K4 |
| X41<br>K8 | X42<br>K8<br>K9 | X43<br>K0 | X47<br>K5<br>K6<br>K7 | X48<br>K1<br>K3<br>K4 |
| X61       | X62             | X63       | X67                   | X68                   |

|      |      |
|------|------|
| bX20 | zX20 |
| bX40 |      |
| bX60 |      |

FIGUUR 3.6: De bij de onderscheiden kleibodemttypen behorende standplaatstypen (gearceerd). Voor een verklaring van de bodemttypen zie TABEL 3.2.

In deze studie is het dus van belang de indeling in standplaatstypen op een relatief hoog schaalniveau te gebruiken, zodat dit probleem niet aan de orde zal zijn. Dit kan b.v. door een aantal standplaatstypen samen te nemen, wanneer een voor de praktijk hanteerbare differentiatie tussen deze standplaatstypen niet aannemelijk is.

Voorts is de ecotopen-indeling ontwikkeld ten behoeve van voorspelling en beoordeling van effecten van menselijke ingrepen (verdroging, vermesting, verandering van waterkwaliteit) op de terrestrische vegetatie. Dit impliceert behalve het opstellen van een indeling (nl. die van ecotopen) ook een zo scherp mogelijke definiëring van klassegrenzen, aangezien dan de bepaling van gevoeligheid zo verantwoord mogelijk kan worden uitgevoerd, uitgedrukt als de vorm van overschrijding van klassegrenzen. Daarom is de ecotopen-indeling bruikbaar voor het opstellen van referentiebeelden. Van ecotopen kan worden aangenomen dat ze een goede indicatie geven van de actuele standplaats (vgl. Stevers *et al.*, 1987; Runhaar, 1989).

Tenslotte is het landelijke ecotopensysteem voor vlakvormige ecotopen ontwikkeld en dus niet direct voor lijnvormige elementen. Bij de toepassing van het ecotopensysteem op oevers wordt er vanuit gegaan dat:

- de breedte van de oevers de aanwezigheid van meer ecotopen toelaat;
- het noodzakelijkerwijs kleiner oppervlak van "oever"-ecotopen geen consequenties heeft voor de samenstelling van de ecotopen zoals beschreven door Runhaar *et al.* (1987).

#### 4.2 Selectiecriteria voor de keuze van ecotopen binnen standplaatstypen

In beide stappen vindt een selectie plaats, die hieronder wordt beschreven.

Bij stap 1, worden alle door Klijn (1988b) onderscheiden standplaatstypen in beschouwing genomen; in de referentiesituatie kan immers in principe kan elke mogelijke koppeling tussen vochttoestand enerzijds en voedselrijkdom/zuurgraad anderzijds voorkomen. Binnen de standplaatstypen zullen echter die ecotopen worden geselecteerd, die relevant zijn voor de referentiebeelden. Het betreft per toedelingsschaduw de volgende selectie:

| Bodemtype       | Veen | Zand | Klei |
|-----------------|------|------|------|
| Standplaatstype |      |      |      |
| X23             |      | •    |      |
| X67             |      | •    |      |
| X61             |      | •    |      |
| X63             |      | •    |      |
| X28             |      |      | •    |
| X48             |      |      | •    |
| X21             | •    | •    |      |
| X22             | •    | •    |      |
| X62             | •    | •    |      |
| X43             | •    | •    |      |
| X27             | •    | •    | •    |
| X41             | •    | •    | •    |
| X42             | •    | •    | •    |
| X47             | •    | •    | •    |

TABEL 3.3: De mogelijke combinaties van onderscheiden gronden en standplaatstypen.



## 4. METHODE VOOR DE UITWERKING VAN REFERENTIEBEELDEN

---

### Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de methode uiteengezet voor het opstellen van ecologische c.q. huidige referentiebeelden voor oevers. De procedurestappen om tot referentiebeelden te komen, worden gegeven in § 4.1. In § 4.2 worden de criteria met betrekking tot standplaatsfactoren gegeven, op grond waarvan ecologische referentiebeelden - en van daaruit - huidige referentiebeelden worden geselecteerd.

In § 4.3 wordt een natuurlijke of zo natuurlijk mogelijke oever in de referentiebeeld-situatie onderverdeeld in zones; § 4.4 geeft de uitgangspunten voor de uitwerking van standplaats-typen weer.

Tenslotte worden nog enkele opmerkingen gemaakt over de verifieerbaarheid van de beschreven procedure (§ 4.5).

### 4.1 Procedurestappen met betrekking tot referentiebeeld-beschrijvingen

Bij het opstellen van de referentiebeelden worden twee stappen onderscheiden:

#### **Stap 1: het opstellen van de ecologische referentiebeelden**

Op basis van de reeks *voedselarm* (zuur, zwakzuur, basisch) - *matig voedselrijk* - *zeer voedselrijk* - *brak*, worden de "van nature" in oevers te verwachten standplaatstypen incl. de bijbehorende ecotopen ("successiereeksen") beschreven. Hierbij wordt de reeds uitgewerkte ecotopen-indeling van het Centrum voor Milieukunde Leiden (Runhaar *et al.*, 1987) "vertaald" naar het "van nature" voorkomen van ecotopen in onbeschermd, onverdedigde oevers. Binnen de ecologische referentiebeelden is er geen menselijke invloed: het ingrijpen van de mens moet beperkt blijven tot een positieve beïnvloeding van externe randvoorwaarden als waterkwaliteit en peilfluctuaties. Spontane ontwikkelingen zijn het doel (vgl. CUR-notitie C59-T47, Werkgroep Eisen en Criteria).

Binnen deze reeks worden ecotopen in de onderscheiden oeverzones beschreven aan de hand van structuur- en/of aspectbepalende plantesoorten, met aandacht voor de voor oevers kenmerkende soorten.

#### **Stap 2: het opstellen van de huidige referentiebeelden**

Door middel van een selectie worden de ecotopen aangegeven die onder de randvoorwaarden van scheepvaartbeweging en peilbeheer kunnen worden verwacht. Hierbij spelen vooral fysieke eigenschappen van de vegetatie in relatie tot bodemtype een belangrijke rol.

### 4.2 Selectiecriteria voor de keuze van ecotopen binnen standplaatstypen

In beide stappen vindt een selectie plaats, die hieronder wordt beschreven.

Bij stap 1, worden alle door Klijn (1988b) onderscheiden standplaatstypen in beschouwing genomen; in de referentiesituatie kan immers in principe kan elke mogelijke koppeling tussen vochttoestand enerzijds en voedselrijkdom/zuurgraad anderzijds voorkomen. Binnen de standplaatstypen zullen echter die ecotopen worden geselecteerd, die relevant zijn voor de referentiebeelden. Het betreft per toedelingskenmerk de volgende selecties:

- ▶ *saliniteit*: geselecteerd zoet en brak (niet geselecteerd: zout);
- ▶ *vegetatiestructuur en successiestadium*: alle geselecteerd, d.w.z. grasland, bos, pioniervegetatie, ruigte, verlanding en watervegetatie;
- ▶ *vochttoestand*: alle geselecteerd, d.w.z. aquatisch (d.i. ondiep water), nat, vochtig, droog;
- ▶ *trofiegraad en zuurgraad*: alle geselecteerd, d.w.z. voedselarm (zuur, zwakzuur, basisch), matig voedselrijk en zeer voedselrijk; het gaat hier om kenmerken die "van nature" bij de onderscheiden bodemtypen behoren;
- ▶ *additionele kenmerken*: stuivend, stenig substraat, kalkrijk (niet geselecteerd: geroerd, betreden, polysaproob).

Bij stap 2 wordt voor het verkrijgen van de huidige referentiebeelden binnen de beschreven ecologische referentiebeelden een nadere inperking gemaakt. Bepaalde ecologische referentiebeeld-beschrijvingen vallen hierbij af, omdat die binnen de gegeven randvoorwaarden van scheepvaartbeweging en peilbeheer niet reëel, en dus niet te verwachten zijn.

#### 4.3 Zonering binnen oevers

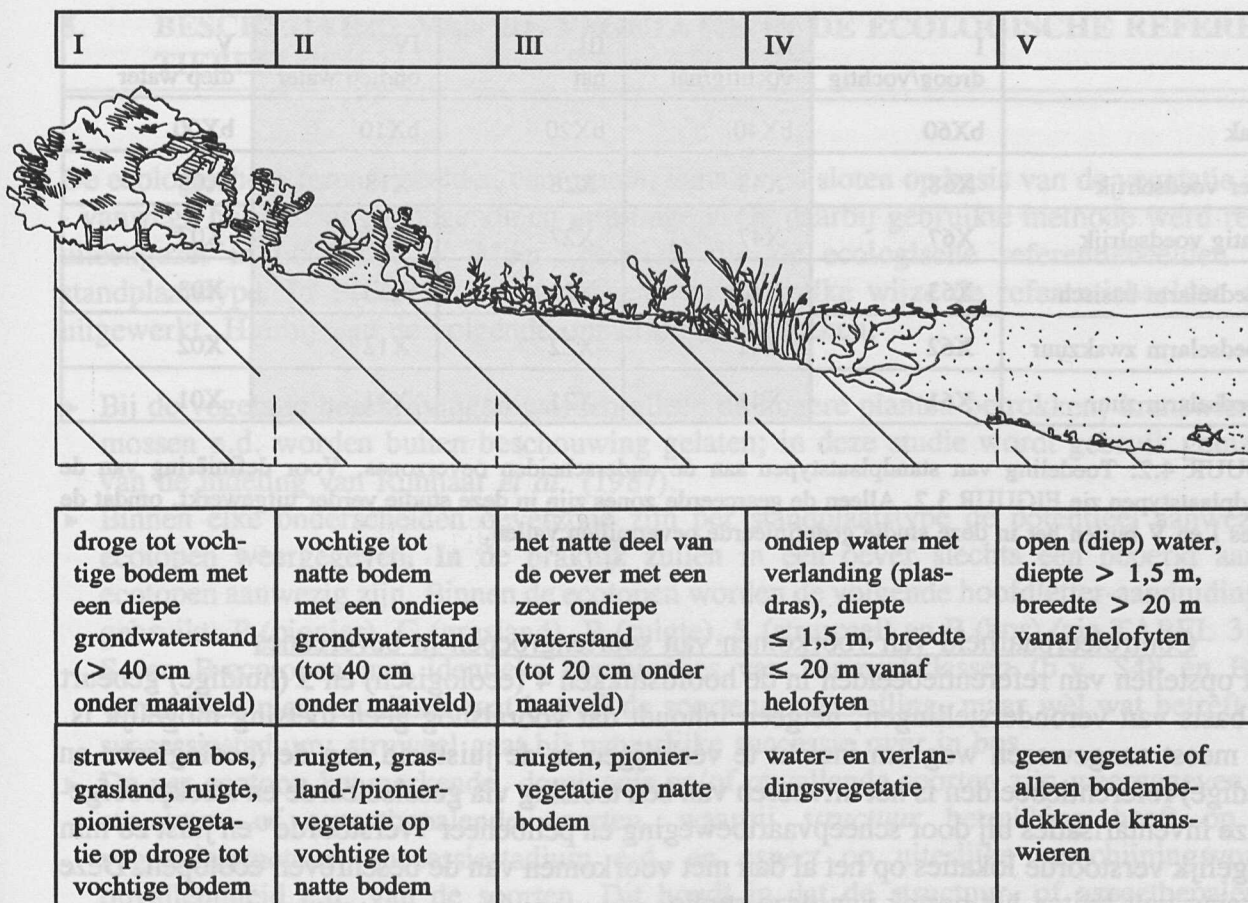
Op basis van ruimtelijke configuratie en vochttoestand (deze laatste als een belangrijke standplaatsfactor) worden - in de richting van droog naar ondiep water - vijf zones onderscheiden (zie FIGUUR 4.1):

- ▶ zone I: droge tot vochtige bodem met een diepe grondwaterstand, de zogenoemde hardhoutzone; in geval van een zandbodem is deze zone droog, in geval van een veen- of kleibodem vochtig (vanwege de capillaire werking);
- ▶ zone II: vochtige tot natte bodem met een ondiepe grondwaterstand, de zogenoemde zachthoutzone;
- ▶ zone III: het natte deel van de oever, met voornamelijk pioniervegetaties en ruigten als belangrijkste successiestadia;
- ▶ zone IV: ondiep water, met verlandings- en watervegetaties; waterdiepte  $\leq 1,5$  m en/of breedte  $\leq 20$  m gerekend vanaf helofyten;
- ▶ zone V: het open water, waarin zich geen vegetatie (meer) bevindt; waterdiepte  $> 1,5$  m en/of breedte  $> 20$  m gerekend vanaf helofyten.

De "klassegrenzen" voor waterdiepte en -breedte zijn op arbitraire gronden ten behoeve van het beheer gekozen; zij dienen in de praktijk - indien nodig - te worden genuanceerd.

De standplaatsfactor *vochttoestand* wordt vooral in de zones III t/m V sterk geïndiceerd door het peil van het oppervlaktewater. Naarmate de overige zones meer landinwaarts liggen, neemt de invloed van het oppervlaktewater af, en wordt de vochttoestand steeds meer geïndiceerd door de grondwaterstand. Daarnaast zijn de capillaire werking van het bodemmateriaal (d.i. het vermogen vocht vast te houden dan wel te betrekken van het grondwater) en neerslag (regenwater) factoren die de vochttoestand in de oeverzones sterk kunnen beïnvloeden.





FIGUUR 4.1: De met betrekking tot oevers onderscheiden zones incl. kenmerken.

Vervolgens kunnen aan de onderscheiden zones standplaatstypen worden toegekend op basis van de vochtigheidsgraad van de ecotopen (FIGUUR 4.2).

#### 4.4 Uitgangspunten en inperkingen

Bij de verdere uitwerking van de referentiebeelden gelden de volgende uitgangspunten en inperkingen.

- ▶ Het substraat (veen-, zand- en kleigronden) en de vochttoestand zijn de belangrijkste differentiërende factoren voor de plantengroei.
- ▶ Er zijn geen verschillen in standplaatstypen op de onbeschermde, onverdedigde oevers van meren, kanalen en sloten. De weergegeven ecotoopbeschrijvingen gelden met andere woorden voor alle oevers, omdat het voorkomen van ecotopen, incl. de daartoe behorende soortengroepen, primair afhankelijk is van de ter plaatse heersende abiotische omstandigheden; vorm en oevertype spelen een secundaire rol.
- ▶ Een onbeschermde, onverdedigde (= natuurlijke) oever heeft de hierboven beschreven zones. Voor verdere uitwerking van de referentiebeelden zijn alleen zones II t/m IV relevant (vgl. FIGUUR 4.2). Zones I en V worden buiten beschouwing gelaten, omdat ze buiten het in deze studie gedefinieerde oevermilieu vallen (vgl. § 1.3).
- ▶ Het voor terrestrische vlakvormen ontwikkelde ecotopensysteem is ook van toepassing op lijnvormige elementen zoals oevers. Tevens wordt aangenomen dat de voorgestane koppeling tussen standplaatstypen en ecotopen legitiem is (vgl. § 3.4).

|                     | I<br>droog/vochtig | II<br>vochtig/nat | III<br>nat | IV<br>ondiep water | V<br>diep water |
|---------------------|--------------------|-------------------|------------|--------------------|-----------------|
| brak                | bX60               | bX40              | bX20       | bX10               | bX00            |
| zeer voedselrijk    | X68                | X48               | X28        | X18                | X08             |
| matig voedselrijk   | X67                | X47               | X27        | X17                | X07             |
| voedselarm basisch  | X63                | X43               | X23        | X13                | X03             |
| voedselarm zwakzuur | X62                | X42               | X22        | X12                | X02             |
| voedselarm zuur     | X61                | X41               | X21        | X11                | X01             |

FIGUUR 4.2: Toedeling van standplaatstypen aan de onderscheiden oeverzones. Voor definiëring van de standplaatstypen zie FIGUUR 3.2. Alleen de gearceerde zones zijn in deze studie verder uitgewerkt, omdat de zones I en V buiten het in deze studie gedefinieerde oevermilieu vallen.

#### 4.5 Controleerbaarheid van voorkomen van soortengroepen in oeverzones

Het opstellen van referentiebeelden in de hoofdstukken 4 (ecologisch) en 5 (huidige) gebeurt op basis van veronderstellingen, hetgeen inhoudt dat vooralsnog geen toetsing mogelijk is. De meest aangewezen weg om inzicht te verkrijgen in de juistheid van de (ecologische en huidige) referentiebeelden is het uitvoeren van een toetsing via geselecteerde en steekproefgewijze inventarisaties bij door scheepvaartbeweging en peilbeheer "verstoorde" en juist zo min mogelijk verstoorde lokaties op het al dan niet voorkomen van de beschreven ecotopen. Deze toetsing valt buiten het bestek van deze studie.



## 5. BESCHRIJVING VAN DE VEGETATIE IN DE ECOLOGISCHE REFERENTIEBEELDEN

De ecologische referentiebeelden van meren, kanalen en sloten op basis van de vegetatie zijn - vanwege hun omvang - opgenomen in bijlage I. De daarbij gebruikte methode werd reeds uiteengezet in hoofdstuk 4. Meer specifiek zijn de ecologische referentiebeelden per standplaatstype. In FIGUUR 5.1 is aangegeven op welke wijze de referentiebeelden zijn uitgewerkt. Hierbij zijn de volgende opmerkingen te maken.

- Bij de vegetatie-beschrijvingen worden alleen de hogere planten betrokken; kranswieren, mossen e.d. worden buiten beschouwing gelaten; in deze studie wordt gebruik gemaakt van de indeling van Runhaar *et al.* (1987).
- Binnen elke onderscheiden oeverzone zijn per standplaatstype de potentieel aanwezige ecotopen weergegeven. In de praktijk zullen in een oever slechts een beperkt aantal ecotopen aanwezig zijn. Binnen de ecotopen worden de volgende hoofdletter-aanduidingen gebruikt: P (pionier), G (grasland), R (ruigte), S (struweel) en B (bos) (zie TABEL 3.1). S- en B-ecotopen met identieke combinaties van kenmerkclassen (b.v. S48 en B48) verschillen niet van elkaar wat betreft de soortensamenstelling, maar wel wat betreft het successiestadium: struweel gaat bij natuurlijke successie over in bos.
- De per ecotoop kenmerkende, dominante en/of opvallende soorten zijn weergegeven als structuur- of aspectbepalende soorten, waarbij *structuur* betrekking heeft op de vegetatiestructuur, successiestadium e.d. en *aspect* op uiterlijke verschijningsvorm, opvallendheid e.d. van de soorten. Dit houdt in dat de structuur- of aspectbepalende soorten bepalend zijn voor het "uiterlijk" van de ecotoop. Vooralsnog is uitgegaan van de informatie gegeven door Van der Meijden *et al.* (1990).

|                     | II<br>vochtig/nat | III<br>nat | IV<br>ondiep water |
|---------------------|-------------------|------------|--------------------|
| brak                | bX40              | bX20       | bX10               |
| zeer voedselrijk    | X48               | X28        | X18                |
| matig voedselrijk   | X47               | X27        | X17                |
| voedselarm basisch  | X43               | X23        | X13                |
| voedselarm zwakzuur | X42               | X22        | X12                |
| voedselarm zuur     | X41               | X21        | X11                |

FIGUUR 5.1: De in dit hoofdstuk uitgewerkte standplaatstypen. Voor definiëring van de standplaatstypen zie FIGUUR 3.2.

- Tevens is binnen ecotopen per soort de eventuele voorkeur voor het onderscheiden bodemtype (veen, zand of klei) gegeven (Van der Meijden et al., 1990). Houtige gewassen zijn vrijwel alle indifferent wat betreft voorkeur voor bodemtype, waarschijnlijk vanwege het feit dat de meeste soorten aangeplant en vervolgens ingeburgerd zijn.
- Er is geen rekening gehouden met de huidige mate van zeldzaamheid van plantesoorten, aangezien het hier gaat om de beschrijving van de referentiesituatie.
- Adventieven, niet-opzettelijk geïntroduceerde planten, en verwilderde cultuurplanten zijn bij de beschrijvingen meegenomen; niet-verwilderde zijn niet in beschouwing genomen.

| soort               | II<br>vochtig/nat | III<br>nat | IV<br>oedip water |
|---------------------|-------------------|------------|-------------------|
| voedselarm zuur     | X41               | X31        | X11               |
| voedselarm zwakzuur | X42               | X32        | X12               |
| voedselarm basisch  | X43               | X33        | X13               |
| matig voedselrijk   | X47               | X37        | X17               |
| zeer voedselrijk    | X48               | X38        | X18               |
| droog               | IX40              | IX30       | IX10              |

FIGUUR 3.1: De in dit hoofdstuk uitgewerkte standplaatstypen. Voor definitie van de standplaatstypen zie FIGUUR 3.2.



## 6. DE VEGETATIE IN DE HUIDIGE REFERENTIEBEELDEN

---

### Inleiding

Het vermogen van plantesoorten om op een standplaats te kunnen (blijven) voorkomen, wordt - naast de operationele standplaatsfactoren voedselrijkdom/saliniteit en vochttoestand op de standplaats - in hoge mate bepaald door de eigenschappen van planten zelf. Zo bepalen bijvoorbeeld fysiologische eigenschappen van soorten het vermogen om in meerdere of mindere mate te wortelen in bepaalde bodemtypen en daarmee de concurrentiekracht ten opzichte van andere soorten.

Van een aantal individuele plantesoorten zijn deze eigenschappen bekend. Uit de vergelijking van de eigenschappen van de verschillende soorten resulteren de ecologische soortengroepen, waarvan de ecotooptypen zijn afgeleid (zie TABEL 3.1). Op grond van de informatie over deze ecologische soortengroepen zijn redelijk betrouwbare voorspellingen te doen over de kans op voorkomen van het bijbehorende ecotooptype op een concrete standplaats, ook in relatie tot menselijke beïnvloeding. Zo kan bijvoorbeeld een voorspelling worden uitgevoerd over de invloed van een grondwaterstanddaling op een bepaald ecotoop als gevolg van drinkwaterwinning; de voorspelling kan dan zijn dat daarvoor een droger maar overigens overeenstemmend ecotooptype in de plaats komt. Op het hogere integratie-niveau van deze studie doet zich echter het probleem voor dat de effecten van menselijk ingrepen op het al dan niet voorkomen van een specifiek ecosysteem (i.c. ecotoop) in een bepaalde oeverzone nog maar weinig bekend zijn. Oorzaak is het feit dat effectvoorspellingen met betrekking tot water- en oeverdynamiek nauwelijks voorhanden zijn. Daarom worden onderstaand, op hypothetische basis, enkele regels opgesteld om het voorkomen van ecotopen in relatie tot menselijke beïnvloeding te kunnen afleiden. Dit wordt gedaan voor voedselrijkdom (§ 6.1), beheer (§ 6.2), scheepvaartbeweging (§ 6.3) en peilbeheer (§ 6.4).

Opgemerkt kan worden dat menselijke ingrepen niet per definitie een negatieve invloed hebben op het voortbestaan van ecotopen. Onder bepaalde omstandigheden kan externe, door de mens veroorzaakte dynamiek variatie aan het bestaande natuurlijke milieu toevoegen (zogenaamde *beheerste dynamiek*). In dit verband kan worden gedacht aan het op lokaal niveau toestaan van golfbeweging veroorzaakt door scheepvaartbeweging teneinde pioniervegetaties een goede kans te geven.

### 6.1 Relatie tussen het voorkomen van ecotopen en voedselrijkdom

De kwaliteit van de Nederlandse oppervlaktewateren is momenteel de beperkende standplaatsfactor. Het grootste deel van de Nederlandse wateren kenmerkt zich door een grote voedselrijkdom, die in de zoete wateren dominant is over factoren als bodemtype en -structuur. Door deze grote voedselrijkdom van - voor het merendeel door boezemwateren gevoede - wateren zullen verschillen in vegetaties op verschillende bodemtypen zich niet tot nauwelijks manifesteren.

In de huidige referentiebeelden zullen ecotopen, die kenmerkend zijn voor *voedselarme* standplaatsen, niet voorkomen. De voor de huidige referentiebeelden relevante standplaats typen zijn weergegeven in FIGUUR 6.1 (de gearceerde standplaatstypen). Hieruit is een aantal - voor de referentiebeelden - relevante ecotopen af te leiden (zie FIGUUR 6.2).

|                     | II<br>vochtig-nat | III<br>nat | IV<br>ondiep water |
|---------------------|-------------------|------------|--------------------|
| brak                | bX40              | bX20       | bX10               |
| zeer voedselrijk    | X48               | X28        | X18                |
| matig voedselrijk   | X47               | X27        | X17                |
| voedselarm basisch  | X43               | X23        | X13                |
| voedselarm zwakzuur | X42               | X22        | X12                |
| voedselarm zuur     | X41               | X21        | X11                |

FIGUUR 6.1: De voor de huidige referentiebeelden relevante standplaatstypen (gearceerd). De niet-gearceerde standplaatstypen zijn vanwege de hoge voedselrijkdom van de Nederlandse oppervlaktewateren niet in de huidige referentiebeelden opgenomen (voor definiëring van de standplaatstypen zie FIGUUR 3.3).

## 6.2 Relatie tussen het voorkomen van ecotopen en beheer

Zonder menselijk ingrijpen zal in de loop van de tijd een ontwikkeling in de (a)biotische samenstelling van een ecosysteem optreden, aangeduid als successie. Het betreft hier de opeenvolgende veranderingen die zich in een levensgemeenschap voltrekken, waarbij een nieuwe gemeenschap ontstaat c.q. de ene gemeenschap in een andere overgaat (RIN, 1979). Met betrekking tot oevers is een veel voorkomende successie die van open water via verlandingsvegetaties naar struweel en tenslotte bos. De specifieke samenstelling van elk successiestadium en de richting van de successie is sterk afhankelijk van de morfologie, de hydrologie en, niet in de laatste plaats, het beheer (van de oeverzone). Hierbij zijn de volgende opmerkingen te maken (vgl. Natuurbeschermingsraad, 1991):

- ▶ successie leidt niet per definitie tot een grotere diversiteit;
- ▶ successie verloopt zelden langs één weg; er zijn diverse ontwikkelingsrichtingen mogelijk, die zelfs met de huidige stand van kennis deels onvoorspelbaar zijn.

Beheer van oevers kan een ontwikkelingsrichting van vegetatie belemmeren dan wel versnellen; voorbeelden van beide richtingen zijn te zien bij Rietvegetaties (zie ook FIGUUR 6.3). Eén keer per jaar maaien leidt tot monocultures van Riet, omdat Mattenbies bij deze maaifrequentie verdwijnt. Zomermaaien van riet op veen kan leiden tot hooiland; in combinatie met verschraling (d.i. afvoeren van maaisel) leidt maaien tot schraalland en in extreme gevallen zelfs tot een ontwikkeling in de richting van blauwgrasland.

|                   | II<br>vochtig-nat | III<br>nat     | IV<br>ondiep water |
|-------------------|-------------------|----------------|--------------------|
| brak              | bX40: P G R       | bX20: P G R    | bX10: V W          |
| zeer voedselrijk  | X48: P G R O H    | X28: P G R O H | X18: V W           |
| matig voedselrijk | X47: P G R O H    | X27: P G R O H | X17: V W           |

FIGUUR 6.2: De voor de huidige referentiebeelden relevante ecotopen.

P: pioniervegetatie; G: graslandvegetatie; R: ruigte; O: soorten behorende tot de ondergroei van bossen en struwelen; H: houtige soorten van bossen en struwelen; V: verlandingsvegetatie; W: watervegetatie.





In termen van standplaatstypen zijn grofweg drie mogelijke ontwikkelingsrichtingen van de vegetatiegroei te verwachten:

- ▶ bij relatief weinig dynamiek kan bij een oorspronkelijk aquatische of natte standplaats verlanding optreden; in dit soort gevallen zal het ene standplaatstype in de andere overgaan; als bijvoorbeeld P17 via P27 zich ontwikkelt tot B27 (of B67), zal de ontwikkeling X17 ▶ X27 (of ▶ X67) zijn;
- ▶ ook kan - eveneens bij weinig dynamiek - binnen één bepaald standplaatstype een opeenvolging van successiestadia ontstaan, bijvoorbeeld P27 ▶ S27 ▶ B27, waarbij alle stadia tussen pioniervegetatie en bos worden doorlopen;
- ▶ bij relatief veel natuurlijke (interne) dynamiek - brand, aantasting door wind, storm e.d. - zullen in het oeversysteem de *potenties* in de ontwikkelingsrichting principieel dezelfde zijn als hierboven beschreven, alleen bepaalt de mate van dynamiek of de vegetatieontwikkeling zich daadwerkelijk zal doorzetten, of in een bepaald stadium blijft steken of dat de successie wordt teruggezet.

### 6.3 Relatie tussen het voorkomen van ecotopen en scheepvaartbeweging

De stabiliteit van een onverdedigde, onbeschermde oever wordt grotendeels bepaald door de eigenschappen van het bodemmateriaal waaruit de oever bestaat. De bestendigheid van oevers tegen erosie (door golfslagbeweging) wordt gekoppeld aan de *maximale rusthoek van het bodemmateriaal*, dat is die rusthoek van het materiaal waarboven instabiliteit van de oever optreedt, en de *maximaal toelaatbare stroomversnelling*. Veen en zand hebben vrijwel dezelfde maximale rusthoek (talud-helling 1:1 à 1:3), terwijl klei - afhankelijk van de samenstelling - een beduidend grotere maximale rusthoek heeft (1:0,75 à 1:2). Iets dergelijks is ook het geval bij de normen zoals die bij het waterbeheer voor de stroomsnelheid worden aangehouden (0,15-0,60 m.s<sup>-1</sup> voor veen en zand, en 0,60-0,80 m.s<sup>-1</sup> voor klei) (Proost, 1986). Alhoewel de bovengenoemde gegevens betrekking hebben op onbegroeide taluds, is hiermee het verschil tussen "veen/zand" en "klei" aangeduid en worden deze beide taludtypen op grond hiervan als twee aparte categorieën behandeld.

Voor een kwalitatieve beschrijving van de effecten van de scheepvaart op de oevervegetatie wordt verwezen naar Bekker & Van Bohemen (1990). Bij het kwantificeren van de effecten van de scheepvaartbewegingen op het al dan niet voorkomen van oever-ecotopen is het in het kader van deze studie niet goed mogelijk een koppeling tot stand te brengen met de door de Commissie Vaarwegbeheerders (1989) geformuleerde *vaarwegklassen II t/m VI*, omdat:

- ▶ deze vaarwegclassificatie grotere schepen betreft (scheepslengte vanaf 55 m);
- ▶ de frequentie van passeren - en daarmee de mate van fysieke beïnvloeding van de oeverzones - variabel en onbekend is.

De onderbouwing van de relatie tussen de vaarwegklassen (incl. het aantal scheepvaartbewegingen per etmaal) en het ecotoop-voorkomen zal daarom plaatsvinden door het onderscheiden van verschillende maten van beïnvloeding door scheepvaartbeweging gekoppeld aan factoren als scheepvaartklasse en waterrecreatie (zie FIGUUR 6.4).

Aangezien de beïnvloeding door scheepvaart voornamelijk een rol speelt in kanalen, zal de afstand van schepen tot de oever naar verwachting relatief constant zijn en dus niet differentiëren met betrekking tot de veronderstelde effecten.



| mate van beïnvloeding | scheepvaartklasse en waterrecreatie   |
|-----------------------|---|
| geen (=referentie)    | geen scheepvaartbeweging én geen waterrecreatie   |
| laag                  | geen scheepvaartbeweging én waterrecreatie met lage frequentie                                      |
| matig                 | scheepvaartklasse II/III met lage frequentie én waterrecreatie met hoge frequentie                  |
| hoog                  | scheepvaartklasse > III en klassen II/III met hoge frequentie én waterrecreatie met hoge frequentie |

FIGUUR 6.4: Het verband tussen de mate van beïnvloeding door scheepvaart en de daarbij behorende veronderstelde activiteiten.

In FIGUUR 6.5 is het hypothetische verband weergegeven tussen de beïnvloeding door scheepvaartbeweging en het potentieel voorkomen van ecotopen op veen/-zandgrond en kleigrond. Verondersteld wordt dat de effecten van de scheepvaartbewegingen - in termen van oever-erosie en daarmee samenhangend het verdwijnen c.q. het niet-aanwezig zijn van potentiële ecotopen - afnemen in de reeks van *ondiep water* ► *nat* ► *vochtig-nat* ► *droog-vochtig*. Toch zal zelfs het droge deel van een onverdedigde veen- en zandoever de sterkste beïnvloeding naar verwachting niet kunnen doorstaan zonder te worden aangetast door erosie. Voor de rest van de zones (II t/m IV; zie FIGUUR 4.1) wordt verondersteld dat op veen- en zandoevers, gezien de relatief lage erosiebestendigheid van het materiaal, bij een bepaalde scheepvaartintensiteit minder snel nog de kenmerkende ecotooptypen zijn te verwachten dan op klei-oevers.

Met deze semi-kwalitatieve benadering is het in principe mogelijk aan te geven bij welke beïnvloeding nog kenmerkende standplaatstypen in de onderscheiden oeverzones kunnen worden verwacht. Indien scheepvaartbewegingen de oevers sterk belasten, bestaat de mogelijkheid dat slechts onderdelen van successiereeksen potentieel aanwezig zijn. In dergelijke gevallen zijn het vooral de pionier- en graslandvegetaties (P- en G-ecotopen), die een redelijke kans op voorkomen hebben, terwijl vegetaties van de minder dynamische milieus, zoals vegetaties van verlanding, struwelen en bossen (resp. de V-, S- en O- en H-ecotopen), in geringe mate of helemaal niet zullen voorkomen. De gevoeligheid van ecotopen voor waterdynamiek zal namelijk toenemen gaande van pioniervegetatie naar grasland, ruigte, houtige gewassen, ondergroei-soorten, watervegetatie en verlandingsvegetatie.

|           | II<br>vochtig-nat | III<br>nat  | IV<br>ondiep water |
|-----------|-------------------|-------------|--------------------|
| veen/zand | matig (X4.)       | laag (X2.)  | geen (X1.)         |
| klei      | hoog (X4.)        | matig (X2.) | laag (X1.)         |

FIGUUR 6.5: De veronderstelde maximale invloed van scheepvaartbeweging, die ecotopen (uitgedrukt in X) op veen/zand resp. klei kunnen ondervinden; grotere invloeden dan aangegeven leiden tot incomplete ecotopen of zelfs tot het verdwijnen van de ecotopen.

".": ruimte voor nadere specificering van het standplaatstype: 1 (voedselarm, zuur), 2 (voedselarm, zwakzuur), 3 (voedselarm, basisch), 7 (voedselrijk) of 8 (zeer voedselrijk).

Nu kan - binnen de geselecteerde standplaatstypen op basis van de huidige voedselrijkdom van het oppervlaktewater (zie § 6.1) - het voorkomen van ecotopen in de oeverzones in relatie tot scheepvaartbeweging worden afgeleid (zie FIGUUR 6.6).

| Invloed scheepvaart-beweging | II<br>vochtig-nat                | III<br>nat                       | IV<br>ondiep water |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------|
| geen (referentie)            | P G R (brak)<br>P G R O H (zoet) | P G R (brak)<br>P G R O H (zoet) | V W                |
| laag                         | P G R (brak)<br>P G R O H (zoet) | P G R (brak)<br>P G R O H (zoet) | V (W)              |
| matig                        | P G R H                          | P G H                            | (V)                |
| hoog                         | (P) G                            | (P) G                            | -                  |

FIGUUR 6.6: De veronderstelde relatie tussen het voorkomen van ecotopen op onverdedigde kanaal-oeveren in relatie tot scheepvaartbeweging. Vetgedrukt zijn die ecotopen die worden verondersteld nog wel op klei-oeveren, maar niet (meer) op veen- en zandoevers aanwezig te zijn; dit vanwege de lagere erosiebestendigheid van veen- en zandoevers (zie FIGUUR 6.5).

P: pioniervegetatie, G: graslandvegetatie, R: ruigte, O: ondergroei-soorten van bossen en struwelen, H: houtige gewassen van bossen en struwelen, V: verlandingsvegetatie, W: watervegetatie; ( ): mogelijk nog aanwezig.

#### 6.4 Relatie tussen het voorkomen van ecotopen en peilbeheer

Peilbeheer, in dit verband het tegengaan of voorkómen van grote fluctuaties in het waterpeil, houdt evenals scheepvaartbewegingen een grotere kans in op erosie van onverdedigde, onbeschermde oeveren. Het relatief vaste peil leidt er namelijk toe dat gedurende een relatief lange tijd het aangrijpingspunt van de waterbewegingen - behoudens de schoksgewijze peilveranderingen in voor- en najaar - vrijwel op dezelfde hoogte van de oever ligt. Bij een natuurlijk peilverloop verandert het aangrijpingspunt geleidelijker.

Met het huidige peilbeheer wordt een peilverloop geïnduceerd, dat tegengesteld is aan de natuurlijke situatie van meren en sloten. In de natuurlijke situatie zonder peilbeheer is het waterpeil in het voorjaar door verhoogde waterafvoer van de rivieren en verhoogde neerslag beduidend hoger dan het najaarspeil. Bij het huidige peilbeheer wordt ten behoeve van een goede berijdbaarheid van de landbouwgronden in het voorjaar juist een lager peil aangehouden dan in het najaar. Het peilbeheer van kanalen volgt nog enigszins het natuurlijke peilverloop; daar wordt gedurende de zomerperiode het waterpeil sterk verlaagd.

Volgens Runhaar (1989) is de voorjaarsgrondwaterstand een goede schatter voor de vochtleverantie van de bodem aan de plant in deze voor de plant belangrijke periode, hetgeen inhoudt dat de in het voorjaar optredende vochttekorten bepalend zijn voor de soortensamenstelling van vooral de "natte" standplaatsen. Met betrekking tot oeveren wordt naar analogie daarvan aangenomen dat het voorjaarswaterpeil de soortensamenstelling bepaalt van de natte standplaatsen.

Het voorgaande houdt in dat bij niet-gereguleerd waterpeil in de natuurlijke situatie gedurende de voorjaars- en zomerperiode het waterpeil daalt, waardoor de oeverzones geleidelijk steeds droger worden (en soms zelfs droogvallen). Naast een grotere kans op een



verhoogde voedselrijkdom door mineralisatie zullen oeverzones daardoor in de loop van het jaar in een geheel andere vochttoestand-klasse terecht komen.

Gedurende de najaars- en winterperiode zal het omgekeerde proces optreden door al dan niet abrupte stijging van het waterpeil. Vanwege de aanname dat het voorjaarswaterpeil de soortensamenstelling van natte standplaatsen bepaalt, ligt het in de lijn van de verwachting dat bij natuurlijke peilverlopen de nadruk van de vegetatie-ontwikkeling zal liggen op pioniervegetaties, graslandvegetaties en ruigten in de vochtig-natte en natte standplaatsen (zie FIGUUR 6.8: referentiebeeld). Bij kunstmatig peilbeheer van meren en sloten - d.w.z. peilverhogingen gedurende voorjaar en zomer - treedt juist het omgekeerde op: oeverzones worden over de hele zonering natter, terwijl sommige zelfs onder water kunnen komen te staan (voor zover dat nog niet het geval was). In combinatie met de kunstmatig geïntroduceerde dynamiek zullen hierdoor vooral water- en verlandingsvegetaties (op de natte en vochtige standplaatsen) beter tot ontwikkeling kunnen komen, aangezien deze vegetaties met hun uitlopende wortels de droger wordende en droogvallende bodems snel kunnen bezetten (De Kwaadsteniet, 1990).

Bij het bepalen van de huidige referentiebeelden wordt peilbeheer, voor de korte termijn, als randvoorwaarde gezien waarbinnen de beheerder zijn oevers aanlegt, inricht en beheert (voor het verkrijgen van natuurlijke oevers is het vanzelfsprekend veel beter als zoveel mogelijk bij het natuurlijke peilregime wordt aangesloten). Binnen deze randvoorwaarde is het streven naar het ecologisch referentiebeeld niet reëel, wèl kunnen onderdelen van het referentiebeeld worden gebruikt bij het ontwikkelen van het streefbeeld.

Bij relatief kleine verschillen tussen voor- en najaarspeilen (tot 10-25 cm) door peilbeheer zullen de gevolgen van de eroderende werking van het water zich vooral manifesteren in aantastingen en het verdwijnen van ecotopen in zone III; zones II en VI zullen vrijwel niet worden aangetast.

De kwantitatieve effecten van erosie bij grote peilverschillen ( $> 25$  cm) zijn moeilijk te vergelijken met die bij kleine peilverschillen. Bij relatief kleine peilverschillen treedt vooral oever-erosie op, omdat het aangrijpingspunt van waterbewegingen op de oever jaarlijks een klein traject doorloopt. Bij relatief grote peilverschillen treedt ook oever-erosie op, zij het dat die niet wordt veroorzaakt door (te) weinig variatie in het aangrijpingspunt van het water op de oever, maar door de zich traag instellende vegetatie op de - na peilverlaging - droogvallende oeverdelen. Wèl is het zo dat de effecten van grote peilverschillen zich niet alleen in zone III, maar ook in de aangrenzende zones II en VI manifesteren.

Evenals in § 6.1 werd beschreven, zullen klei-oevers minder gevoelig zijn voor erosie en dus voor verandering van ecotopen dan veen- en zandoevers (zie ook FIGUUR 6.7).

Naar analogie van FIGUUR 6.6 kan ook nu - binnen de geselecteerde standplaatstypen - het voorkomen van ecotopen in de oeverzones in relatie tot peilbeheer worden afgeleid. Hierbij wordt aangenomen dat het talud c.q. de ideale zonering in de oever blijft gehandhaafd (zie FIGUUR 6.8). Het fysiek verdwijnen van oeverzones en de bijbehorende maatregelen komen aan de orde in §§ 7.2 en 7.3.

FIGUUR 7.1: De drie oeverzones (I, II, III) en de oeverzones (IV, V, VI) in relatie tot het waterpeil bij het aanleggen van maatregelen voor natuurvriendelijke oevers.

|           | II<br>vochtig-nat | III<br>nat | IV<br>ondiep water |
|-----------|-------------------|------------|--------------------|
| veen/zand | -- (X4.)          | --- (X2.)  | -- (X1.)           |
| klei      | - (X4.)           | -- (X2.)   | - (X1.)            |

FIGUUR 6.7: De veronderstelde effecten van erosie op kenmerkende standplaatstypen van een hypothetische oever als gevolg van peilbeheer.

0 geen effect, - gering effect, -- matig effect, --- groot effect.

".": ruimte voor nadere specificering van het standplaatstype: 1 (voedselarm, zuur), 2 (voedselarm, zwakzuur), 3 (voedselarm, basisch), 7 (voedselrijk) of 8 (zeer voedselrijk).

| Invloed peilbeheer   | II<br>vochtig-nat                  | III<br>nat                         | IV<br>ondiep water |
|--|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| relatief hoog voorjaarspeil en laag najaarspeil (referentie)                         | P G R                              | P G R                              | V W                |
| relatief kleine verschillen tussen voor- en najaarspeil door peilbeheer (max. 25 cm) | P G R (brak)<br>P G R O H (zoet)   | P G R (brak)<br>P G (H) R O (zoet) | V W                |
| relatief grote verschillen tussen voor- en najaarspeil door peilbeheer (> 25 cm)     | P G R (brak)<br>P G (H) R O (zoet) | P (G)                              | (V) (W)            |

FIGUUR 6.8: De veronderstelde relatie tussen het voorkomen van ecotopen op onverdedigde oevers in relatie tot peilbeheer. Vetgedrukt zijn die ecotopen die worden verondersteld nog wél op klei-oevers, maar niet (meer) op veen- en zandoevers aanwezig te zijn; dit vanwege de lagere erosiebestendigheid van veen- en zandoevers (zie FIGUUR 6.5).

P: pioniervegetatie, G: graslandvegetatie, R: ruigte, O: ondergroei-soorten van bossen en struwelen, H: houtige gewassen van bossen en struwelen, V: verlandingsvegetatie, W: watervegetatie, ( ): mogelijk nog aanwezig.



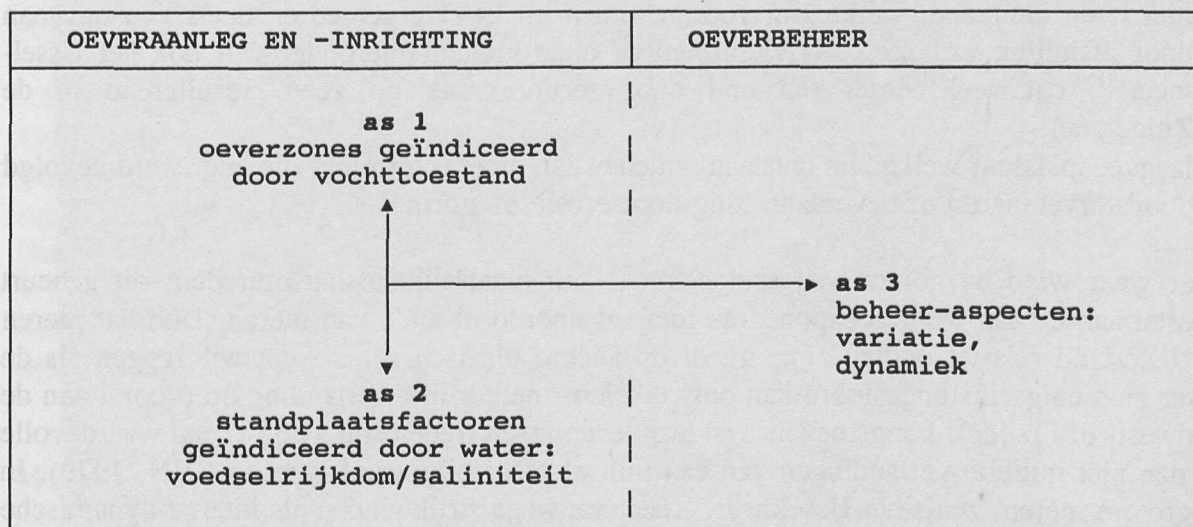
## 7. MOGELIJKE MAATREGELEN TER BEVORDERING VAN NATUUR- VRIENDELIJKE OEVERS

### Inleiding

In hoofdstuk 5 zijn de ecologische referentiebeelden beschreven, waarbij FIGUUR 4.2 als basis diende. In deze figuur zijn op de horizontale as de oeverzones uitgezet, waarbij een duidelijk verband aanwezig is met de *vochttoestand* (d.i. het peil van het oppervlaktewater). Op de verticale as is de *voedselrijkdom/saliniteit* uitgezet. De relevante combinaties van vochttoestand en voedselrijkdom/saliniteit leverden ecotoopbeschrijvingen op in de veronderstelde referentiesituaties, d.i. de vegetatie-ontwikkeling zonder menselijke bemoeienis.

Reeds eerder werd in deze studie gesteld dat bij een ideale onbeschermd, onverdedigde oever van (semi)stagnante zoete en brakke wateren in de referentiebeelden vijf ruimtelijke zones kunnen worden onderscheiden (zie FIGUUR 4.1). Aan elke zone is een bepaalde invloed van het oppervlaktewater gekoppeld. Deze ideale zonering is bij de meeste in Nederland voorkomende oevers niet (meer) aanwezig. Veelal zijn verdedigingen aangebracht en soms is het voorkomen van de oeverzones niet te combineren met andere gebruiksfuncties van aangrenzende wateren (zoals landbouw en recreatie). Wanneer in dit hoofdstuk maatregelen bij de aanleg, inrichting en beheer van oevers worden voorgesteld, zal dit worden gedaan met als uitgangspunt de eerder beschreven ideale oever.

Bij het aangeven van maatregelen zal worden voortgebouwd op de ingangen *oeverzones* (horizontale as in FIGUUR 4.2) en *voedselrijkdom/saliniteit* (verticale as). Bovenop deze twee assen, die betrekking hebben op de oever-aanleg en -inrichting, kunnen toevoegingen plaatsvinden via een derde as: beheer-aspecten (zie FIGUUR 7.1). Op deze as staan factoren die na de inrichtingsfase van de oever een rol gaan spelen, zoals het aanbrengen c.q. continueren van variatie en dynamiek in de oeverstructuur of -vegetatie.



FIGUUR 7.1: De drie assen, oeverzones (1), voedselrijkdom/saliniteit (2) en beheer-aspecten (3), die een rol spelen bij het aangeven van maatregelen voor natuurvriendelijke oevers.

In de navolgende paragrafen zal een uitwerking van deze maatregelen plaatsvinden. Daartoe worden in § 7.1 de referentiebeelden van meren, kanalen en sloten beschreven op basis van abiotische variabelen. In § 7.2 wordt vervolgens beschreven welke oeverzones onder de ecologische en huidige referentiebeelden al dan niet (kunnen) voorkomen. In deze paragraaf is onderscheid gemaakt in meren, kanalen en sloten, met name omdat bij de beschrijving van ecologische en huidige referentiebeelden (hoofdstuk 5 resp. 6) de standplaatsfactoren als uitgangspunt zijn genomen, onafhankelijk van het watertype. Bij het uitwerken van maatregelen is het echter wenselijk het type water in het onderzoek te betrekken. In § 7.2.5 worden de conclusies in tabelvorm weergegeven. In § 7.3 worden de mogelijke maatregelen zelf gegeven, waarin - voortbouwend op FIGUUR 7.1 - onderscheid is gemaakt in maatregelen voor aanleg, inrichting en beheer.

### 7.1 Beschrijving van abiotische kenmerken in de referentiebeelden

Onderstaand worden de referentiebeelden van meren (§ 7.1.1), kanalen (§ 7.1.2) en sloten (§ 7.1.3) uitgewerkt op basis van de variabelen: morfologie en hydrologie, voedselrijkdom, organisch stofgehalte, chloridegehalte en zuurgraad. De motivatie voor het gebruik van deze parameters werd reeds gegeven in § 2.3.4.

#### 7.1.1 Meren incl. oevers

##### - *Morfologie en hydrologie*

Meren zijn uitgestrekte, meer of minder diepe, stilstaande waterlichamen, waar een bepaalde golfbeweging en -stroming door de wind optreedt. In het buitenland liggen meren doorgaans in een depressie van de aardkorst en zijn zij dientengevolge uitgestrekt en diep (CUWVO, 1988). In Nederland kunnen meren ook wel uitgestrekt zijn (vgl. IJsselmeer), maar ze blijven relatief ondiep als gevolg van hun ontstaansgeschiedenis; laagveenplassen en de Veluwe-randmeren bijvoorbeeld zijn nergens dieper dan 4 meter.

Op basis van het bodemtype in combinatie met de ontstaanswijze van meren kunnen worden onderscheiden (LNV, 1989; CUWVO, 1988):

- ▶ meren op klei/zand, welke zijn voortgekomen uit kweldergebied en deels zijn ontstaan door afsluiting van zee- of rivierarmen of oude kreken (hieronder valt ook het IJsselmeer<sup>1)</sup>, dat veel eerder ontstond door zeedoorbraak op veen, resulterend in de Zuiderzee);
- ▶ laagveenplassen, welke hun ontstaan ontleen aan moerasvorming, die later werd gevolgd door vervening en/of oeveraantasting door erosie of storm.

Daar waar wind en golven vrij spel hebben, kan plaatselijk afslag optreden; dit gebeurt meestal aan de aan wind geëxponeerde loef- of noordoost-zijde van meren. Doordat meren in Nederland relatief ondiep zijn, treedt op andere plaatsen soms - dat wil zeggen als de oever zich enigszins ongestoord kan ontwikkelen - natuurlijke verlanding op (vooral aan de zuidwest- of lijzijde). Langs oevers van laagveenplassen treden soms nog veelal waardevolle (al dan niet initiële) verlandingen van een min of meer oligotroof type op (RIN, 1979). In de grotere meren, zoals het IJsselmeer, treedt vanwege strijkwinden als interne dynamische

<sup>1)</sup> Voor de referentiebeelden van IJsselmeer, Markermeer, meren van IJssel- en Vechtdelta, en de randmeren wordt verwezen naar V&W (1990d).



factor - met als gevolg fluctuerend waterpeil - niet of nauwelijks verlanding op. Wel kunnen daar, als indirect gevolg van de Afsluitdijk (waardoor de waterdynamiek is afgenomen), vlakke zandplaten ("waarden") worden aangetroffen, die van het vaste land zijn gescheiden door een geul. Door opwaai kunnen - vooral 's winters - deze waarden geheel onder water komen te staan (Slager & Smit, 1987). Aan de luwe zijden van de waarden (dat wil zeggen aan de zijde van de geul) kan verlanding optreden; aan weerszijden treedt, door overspoeling met slibhoudend IJsselmeerwater, in meerdere of mindere mate veenvorming op.

Er is een nuance-verschil tussen meren en "plassen". Plassen zijn minder uitgestrekt en te beschouwen als ondiepe meren. Door de relatieve ondiepte van plassen heeft de wind méér invloed op het water, dat tot op de bodem kan worden gemengd. Zelfs kan werveling van het (bodem)sediment optreden; door het zogenoemde bodemeffect is hier de invloed van de bodem op de circulatie van mineralen en organische stoffen groter dan in meren. Feitelijk kunnen plassen beschouwd worden als een stadium tussen meren en verlandende situaties. Meren kunnen namelijk pas verlanden nadat het proces van sedimentatie op gang is gekomen en ze daardoor ondiep(er) zijn geworden.

De waterstand in meren wordt als externe (onnatuurlijke) factor gereguleerd. Van maart/april tot oktober wordt het waterpeil op een relatief hoog maar constant peil gehouden. Gedurende de rest van het jaar reikt het dan heersende peil één of meer decimeters beneden de zomerstand (De Kwaadsteniet, 1990).

Soms worden vaargeulen in meren opgehouden ten behoeve van scheepvaart. Uitdieping kan extra waterbeweging c.q. -dynamiek tot gevolg hebben (V&W, 1990a).

Wat betreft het referentiebeeld van oevers van meren wordt teruggegrepen naar situaties, waarbij in de oeverzone ruimte is voor verlanding en een beperkte menselijke beïnvloeding aanwezig is. Totale verlanding van meren, die zonder menselijke invloed kan plaatsvinden, wordt echter niet in beschouwing genomen, omdat meren hun waterbergende functies moeten kunnen blijven uitoefenen. In de oevers is verlanding - op het niveau van standplaatstype - wel toegestaan, vooral omdat hier cyclisch beheer mogelijk is, waardoor een successiereeks als het ware in de tijd kan worden teruggezet.

#### *- Voedselrijkdom*

De meeste meren zijn van nature voedselrijk. Voedingsstoffen, vooral de P- en N-verbindingen, worden in de zomer in plankton en vegetatie vastgelegd (er worden dan lage tot zeer lage gehalten gemeten), die echter in de winter via afbraak en mineralisatie weer vrijkomen. Dientengevolge is er sprake van een cyclische (seizoens)variatie in de voedselrijkdom. Wanneer deze cyclische variatie wordt doorbroken en er hypertrofie optreedt (d.i. een teveel aan voedingsstoffen), dan is er 's zomers zóveel fosfaat in het water aanwezig, dat een explosieve ontwikkeling van algen kan optreden (algenbloei).

#### *- Organisch stofgehalte*

Meren zijn van nature rijk aan organische stof, zeker de laagveenplassen. Karakteristiek voor meren is de organische stofkringloop, die bestaat uit de opbouw van levend materiaal en de bacteriële afbraak (mineralisatie) van afgestorven materiaal. Hierdoor blijkt een natuurlijk meer doorgaans de aldaar heersende mate van voedselrijkdom te behouden. Bij verlanding raken opbouw en afbraak enigszins uit evenwicht: er treedt dan veenvorming op (door plantdelen die afsterven, maar niet geheel worden afgebroken).

Soms is op de bodem rottingsslib aanwezig, dat een zuurstofbindende werking heeft. In open water is de afbraak intensief, en wel het meest intensief in zwak-brakke wateren met een hoge pH, veel zuurstof en veel kalk.

Van nature zijn de Nederlandse meren in het algemeen aangepast aan een gestabiliseerde en zwakke tot matig-sterke externe energiestroom. Deze situatie komt echter nu in de boezemwateren nauwelijks meer voor, omdat het water sterk belast is met organische stoffen afkomstig van menselijke activiteiten, waardoor de afbraak van organisch materiaal gaat overheersen.

#### - Chloridegehalte

Het chloridegehalte in de Nederlandse meren varieert van nature sterk: van zoet tot brak. Zoet water komt vooral voor in het oosten, midden en zuiden van Nederland; in het algemeen geldt dat, gaande naar het noorden en westen (m.a.w. in de richting van de kustprovincies), en een geleidelijke overgang plaatsvindt naar (zwak-)brakke situaties.

Vanwege de vérstrekkende invloed van het zoute Noordzeewater zijn de meeste Nederlandse plassen zwak-brak (100-200 mg Cl<sup>-</sup>/l). In zoete plassen heeft het regenwater een relatief groot aandeel in de waterbalans; dit kunnen ook plassen zijn die in principe onder invloed staan van zout water, zoals de zoete Loosdrechtse Plassen.

In geval geen beïnvloeding door zoute kwel optreedt, is het natuurlijke chloride-traject in te schatten op 20-80 mg Cl<sup>-</sup>/l; in meren met zoute kwel is het natuurlijke traject 100-10.000 mg Cl<sup>-</sup>/l (CUWVO, 1988), zoals in de meren ten noorden van het Noordzee-kanaal.

Een hoog chloridegehalte kan zowel een antropogene herkomst hebben (afvallozing) als van natuurlijke aard zijn (brakke kwel).

#### - Zuurgraad en temperatuur

Het natuurlijke traject van de zuurgraad voor meren (jaargemiddelde) wordt geschat op 7,5-8,5 (CUWVO, 1988). De natuurlijke jaarmaxima zijn 20-25 °C.

### 7.1.2 Kanalen incl. oevers <sup>2)</sup>

#### - Morfologie en hydrologie

Kanalen zijn gegraven lijnvormige landschapselementen van tamelijk grote omvang; ze zijn veelal breder dan 8 meter en dieper dan 1,5-2 meter. Grote kanalen, zoals het Amsterdam-Rijnkanaal en Noordzeekanaal <sup>3)</sup>, hebben een breedte van 30-60 meter en een vaargeul van 3,5 meter (CUWVO, 1988). Kanalen hebben naast een scheepvaartfunctie ook een belangrijke watervoerende functie; voorheen hadden kanalen ook een drainage- en irrigatiefunctie voor te ontwateren en te ontginnen gebieden. De stroomrichting van het water kan verschillend zijn.

---

<sup>2)</sup> Vaarten hebben in de literatuur een wisselende positie ten opzichte van kanalen en sloten. Soms worden vaarten op grond van hun (agrarisch) gebruik bij sloten ingedeeld (b.v. Van Herwaarden [1988]: "een vaart is een brede sloot"), soms vallen vaarten - gezien hun scheepvaart- en watervoerende functie - onder kanalen (Claassen, 1987). In deze studie wordt dit laatste principe aangehouden.

<sup>3)</sup> Voor uitwerking van het Noordzeekanaal wordt verwezen naar (V&W, 1990d). Gezien de bijzondere, geografische situatie van dit kanaal, als verbinding tussen zoet en zout, wordt hieraan in deze studie geen aandacht besteed.



Kanalen staan in verbinding met ondiepe wateren (zoals polderwateren) en ondiepe meren. In het vroege voorjaar wordt de hoogste waterstand bereikt, daarna vindt tot ver in de zomer een geleidelijke daling van de waterstand plaats (De Kwaadsteniet, 1990).

Het is voorts bekend dat uittredend kwelwater, als interne dynamische factor, instabiliteit van oevers kan veroorzaken (Harmsen *et al.*, 1988). De invloed van kanaalwater op de grondwaterkwaliteit is relatief klein in kwel- en wegzijggebieden, en relatief groot in hydrologisch geïsoleerde gebieden (Boeye *et al.*, 1990).

Langs de Nederlandse kanalen komen zowel beschoeide als onbeschoeide oevers voor. Uitgegaan wordt echter van de onbeschoeide situatie als uitgangspunt voor het referentiebeeld. Daarbij is inbegrepen een voldoende brede oeverstrook (minimaal enkele meters), teneinde een geleidelijke overgang tussen droog-nat mogelijk te maken.

In het referentiebeeld van kanaaloevers wordt een relatief lage beïnvloeding door alle menselijke ingrepen (scheepvaart, waterpeil en vegetatiebeheer) aangehouden.

#### - Voedselrijkdom

De voedselrijkdom van kanalen is logischerwijs een afgeleide van de kwaliteit van het aangevoerde water.

#### - Organisch stofgehalte

Het organisch stofgehalte is in verhouding tot meren en sloten relatief laag, gezien de watervoerende functie; het organisch stofgehalte dient zodanig te zijn, dat de zuurstofvraag als gevolg van de afbraak niet te groot is en er geen zuurstofloosheid optreedt (V&W, 1990a).

#### - Chloridegehalte

Het chloridegehalte van kanalen is een afgeleide van het gehalte in het aangevoerde water. De meeste kanalen worden gevoed door water met een natuurlijk traject van 10-40 mg Cl<sup>-</sup>/l (zie sloten *Chloridegehalte*) (CUWVO, 1988).

#### - Zuurgraad en temperatuur

Het natuurlijke traject van de zuurgraad (jaargemiddelde) voor kanalen wordt geschat op 7-8 (CUWVO, 1988). De natuurlijke jaarmaxima zijn 20-25 °C. Bij weinig scheepvaart kan in de diepere kanalen een temperatuursgelaagdheid ontstaan, die samenvalt met verschillen in zuurstofgehalte (V&W, 1990a).

### 7.1.3 Sloten incl. oevers

#### - Morfologie en hydrologie

Sloten zijn kunstmatige, lijnvormige lichamen met een permanente of periodieke watervoering; ze maken deel uit van een netwerk ten behoeve van waterafvoer (CUWVO, 1988). De functies van sloten zijn van oorsprong en nog steeds sterk agrarisch gericht: de belangrijkste is het garanderen van een optimale waterhuishouding. Onderhoud van sloten is dan noodzakelijk. Een andere belangrijke functie in verband met deze studie is de functie van perceel- en kavelscheiding en veekering.

Sloten zijn niet breder dan 6-8 meter en hebben doorgaans een diepte van 1-1,5 meter. Vanwege de relatief geringe breedte van sloten worden zij, in verhouding tot meren en kanalen, morfometrisch gekenmerkt door (CUWVO, 1988):

- ▶ een relatief groot oppervlak van de bodem/water- en lucht/water-grensvlakken in verhouding tot het watervolume;
- ▶ een relatief groot oeveroppervlak in verhouding tot het watervolume.

De fysisch-chemische en biotische parameters vertonen door deze morfometrie grote variaties in tijd en ruimte.

Sloten bevatten vaak stilstaand tot zwak-stromend water, met een vaak wisselende stroomrichting. Het waterpeil wordt via bemaling en inlaat geregeld, waarbij het zomerpeil doorgaans hoger is dan het winterpeil.

Zandsloten zijn relatief smal en hebben een breedte van 1,5-2,5 m. Ze hebben voorts een V-vormig profiel en een relatief laag waterpeil ten opzichte van het maaiveld. Veensloten variëren van 2,5-5 m. Het profiel is meer U- dan V-vormig. Het waterpeil is hoog ten opzichte van het maaiveld en een veekering ontbreekt doorgaans. Kleislotten nemen, wat betreft breedte, vorm en hoogte van het waterpeil, een tussenpositie in (Claassen, 1987).

Sloten op de zandgronden kunnen onder sterke invloed van kwel staan. Kwelsloten langs kanalen hebben daarom een afwijkend karakter ten opzicht van niet door kwel beïnvloede sloten. In het verleden waren, vanwege de eenduidige stroomrichting van het polderwater, gradiënten in voedselrijkdom, temperatuur e.d. aanwezig in achtereenvolgens de doodlopende binnensloot, de scheisloot, de wetering en het boezemwater (Proost, 1986).

Als externe factor voor het referentiebeeld van oevers van sloten wordt aangehouden: een geringe menselijke beïnvloeding (b.v. door landbouwactiviteiten) met bijgevolg matig-voedselrijke en vochtige tot drassige omstandigheden, en een geleidelijke overgang tussen droog-nat.

#### - Voedselrijkdom

Sloten zijn veelal voedselrijk, niet alleen door de aanvoer van nutriënten van de aanliggende percelen, maar ook door de regionale waterhuishouding. De wortelende planten betrekken stikstof en fosfaat uit de bodem. Deze stoffen komen na het afsterven van de planten weer in het water en vervolgens in de bodem terecht, tenzij de sloten worden geschoond en (een deel van) het schoningsmateriaal op de slootkant wordt gedeponeerd.

#### - Organisch stofgehalte

Claassen (1987) geeft voor Friesland gehalten voor zandsloten ( $\leq 10\%$ ), kleislotten (10-15%) en veensloten (20-50%). Bij een niet-volledige afbraak van organisch materiaal krijgt het water door de vorming van humuszuren en humuscolloïden, een bruine kleur. Deze onvolledig afbraak en vertroebeling komt van nature relatief vaak voor in sloten in veengebieden, maar het heeft voor de doorlaatbaarheid van licht weinig gevolgen (CUWVO, 1988).

#### - Chloridegehalte

Slootwater is in de meeste gevallen zoet, soms onder invloed van zoute kwel ook brak. Het gemiddeld chloridegehalte in de Nederlandse sloten vertoont een grote spreiding in het zoete traject. Natuurlijke trajecten zijn voor hoog-Nederland 10-40 mg/l en voor de lagere delen



van Nederland, afhankelijk van de mate van zoute kwel, 10-10.000 mg Cl/l (CUWVO, 1988).

#### *- Zuurgraad en temperatuur*

Het natuurlijke traject van de zuurgraad voor sloten (jaargemiddelde) wordt geschat op 6-8 (CUWVO, 1988). De natuurlijke jaarmaxima zijn 15-25 °C.

### 7.2 Huidige knelpunten m.b.t. oeverzones van meren, kanalen en sloten

#### 7.2.1 Oevers van meren

Meren hebben meer of minder uitgestrekte ondiepe oeverzones met oeverplanten en in de waterbodem wortelende planten. Vooral bij laagveenplassen kunnen (half-)ondergedoken waterplanten een sterke ontwikkeling vertonen. Afhankelijk van de hoeveelheid licht kan verder van de oeverzone ook nog plantengroei worden aangetroffen, meestal in de vorm van vrijzwevende, niet-wortelende planten.

De in deze studie beschreven oeverzones zijn bij een relatief ongestoorde ontwikkeling het rijkst ontwikkeld aan de lijzijde van meren (zuidwest-zijde) - en in het bijzonder van laagveenplassen, aangezien juist daar sedimentatie optreedt van het aan de loefzijde (noord-oostzijde) geërodeerd oevermateriaal. In geval het water zeer voedselrijk is, kan algenbloei optreden: het explosief ontwikkelen van algen. Dit heeft vertroebeling van het water tot gevolg, waardoor de groei van macrofyten stagneert. Vooral fonteinkruiden zijn gevoelig voor troebel water (V&W, 1990a).

Het relatief hoge waterpeil, dat gedurende de zomer in boezemwateren - veelal meren - wordt nagestreefd heeft een slechte ontwikkeling van de vegetatie tot gevolg. Door het hoge waterpeil blijven uitlopers van oeverplanten op het water drijven, waardoor aanhechting op vast substraat niet goed mogelijk is. Het gevolg hiervan is dat aan het einde van de zomer, vooral aan de windluwe zijde drijvende matten ontstaan van losgeraakte wortels, zogenoemde drijftillen of kraggen (De Kwaadsteniet, 1990).

In andere meren dan laagveenplassen worden afwijkende situaties aangetroffen. Zo heeft Claassen (1987) in de Friese (veen)polderplassen en de grotere boezemwateren oevervegetaties aangetroffen, die vrijwel alleen uit helofyten bestaan. Door eutrofiëring en waterrecreatie wordt een goede ontwikkeling van de waterplanten onmogelijk gemaakt. Slechts zelden komen hier Gele plomp en Witte waterlelie voor, en de submerse vegetatie is vrijwel geheel afwezig.

In andere meren kunnen oevers steil aflopen, hetgeen een slechte vegetatie-ontwikkeling tot gevolg heeft. In de oeverzones van het IJsselmeer daarentegen zijn aansluitend op de ondiepe delen uitgestrekte riet- en biegenmoerassen, kleine plassen, slikplaten, moerasbosjes en natte graslanden te vinden.

#### 7.2.2 Oevers van kanalen

Kanalen hebben - wat betreft de opbouw van levensgemeenschappen - een geheel eigen samenstelling. Deze samenstelling wordt op lokaal schaalniveau bepaald door de eigenschappen van het aangevoerde water en het debiet (V&W, 1990a). In veel kanalen is nauwelijks meer watervegetatie aanwezig. Voor de Friese kanalen geldt dat wat er aan vegetatie is, voor het merendeel bestaat uit helofyten (Claassen, 1987).

Bij intensiever scheepvaartverkeer zijn de fonteinkruiden slecht ontwikkeld vanwege het minder heldere water door opwerveling van slibdeeltjes. Bij minder intensieve scheepvaart kan het water helder blijven en kunnen de fonteinkruiden zich goed ontwikkelen. Te veel tijdelijke, sterke peilvariaties ten gevolge van het schutten van sluizen hebben een negatieve invloed op de ontwikkeling van de vegetatiezones. Echter, door de geleidelijk dalende waterstand gedurende de zomer kunnen de hierbij droogvallende bodems worden bezet met riet en andere waterplanten.

De ideale oeverzonering is alleen aanwezig bij voldoende brede wateren met flauwe taluds. De oeverzonering van onverdedigde kanalen is hiermee niet wezenlijk anders dan die van meren. Naarmate oevers sterker verdedigd of smaller zijn, neemt de kans op aanwezigheid van deze vorm van zonering af.

### 7.2.3 Oevers van sloten

In sloten komen veel meer hogere planteso

orten voor dan in meren en kanalen, zowel per m<sup>3</sup> slootwater als geografisch verspreid. Ook ten opzichte van de aangrenzende cultuurgronden is bij sloten sprake van een grote rijkdom aan vegetatie. Ze zijn vaak volledig bedekt met plantengroei; ook de waterkolom is grotendeels gevuld met plantenmateriaal. Macrofyten spelen dan ook een belangrijke rol in het slootsysteem. Vrijwel zonder uitzondering komen in sloten organismen voor die van nature in langzaam verlandende ecosystemen, zoals rivierarmen (Proost, 1986), zijn te vinden.

Ook de variatie in soortensamenstelling is, vergeleken met meren en kanalen, in sloten het grootst. Claassen (1987) kon bij de behandeling van macrofyten differentiëren naar klei-, veen- en zandsloten.

De ideale oeverzonering is alleen aanwezig bij voldoende brede sloten met flauwe taluds. Net als voor kanalen geldt in deze gevallen dat de oeverzonering van onverdedigde sloten niet wezenlijk anders is dan die van meren. Is de oeverzone te klein, door bijvoorbeeld een te intensieve landbouwvoering, dan zal de vegetatiezonering niet tot nauwelijks waarneembaar zijn, en zal de trofiëring leiden tot een afname van de vegetatie-diversiteit. Een uitzondering vormen de kwelsloten langs kanalen op de zandgronden, waar ondanks een matig tot zeer hoge voedselrijkdom toch een gevarieerde vegetatie kan worden aangetroffen (pers.med. W. Joenje - LUW/VPO).

In venige gebieden is de uitspoeling van meststoffen naar slootkantvegetaties waarschijnlijk van geringe betekenis. De nutriënthuishoudingen van perceel en slootkanten kunnen dan ook door gericht strooien van mest goed van elkaar worden gescheiden; het scheiden van de mestgift bij steile oevers is nauwelijks mogelijk. Omdat alleen de randstrook (1-2 m) van een venig perceel afwatert via het slootkanttalud, wordt bij een gericht ontzien van de slootoever wat betreft mestgift, door vegetaties op geterrasseerde taluds aanzienlijk minder stikstof per oppervlakte-eenheid opgenomen dan door vegetaties op steile taluds (Melman *et al.*, 1990).

Vanwege schoningsbeheer is in sloten slechts in beperkte mate ruimte voor verlanding. Slootvegetaties hebben daarom doorgaans een pionierkarakter, dat is gebonden aan dynamische milieus. De voedselketens van periodiek geschoonde sloten zijn daarom relatief kort en weinig complex (Torenbeek, 1988).



Bij periodieke schoning van sloten, wordt het schoningsmateriaal meestal op de oever gedeponeerd; net opgebracht schoningsmateriaal kan voor de aanwezige vegetatie verstikkend werken, waardoor zich pioniersoorten kunnen ontwikkelen; soorten kunnen zich echter ook via schoningsmateriaal verspreiden (Melman *et al.*, 1990). Uit opgeschoonde, afgestoken sloottaluds kunnen volgens RIN (1979) spontaan houtige planten opslaan, die vroeger konden leiden tot houtsingels van Zwarte els, Grauwe wilg, Lijsterbes e.d.

In op wind geëxponeerde sloten zijn door de soms zelfs hevige golfslag geen planten met drijvende bladeren aanwezig. De ideale oeverzonering is, voor zover aanwezig, doorgaans niet of nauwelijks herkenbaar, omdat - door de geringe afmetingen van sloten - de zones als het ware in elkaar zijn geschoven: ze overlappen elkaar deels en zijn in elkaar gedrukt (Proost, 1986).

#### 7.2.4 Algemene regels m.b.t. oevers

Met betrekking tot oevers in het algemeen is de volgende opmerking te maken. Voor de reeks *meren* > *kanalen* > *sloten* geldt dat er in de praktijk steeds minder fysieke ruimte aanwezig is voor de zonering in de referentiebeeld-beschrijving, dat wil zeggen een oever met een flauwe helling vanaf de hardhoutzone tot de oevervoet. Bij meren kan momenteel de ideale zonering in principe nog goed aanwezig zijn. Bij kanalen is, vanwege het sterk kunstmatig karakter ervan, veelal een abrupte overgang aanwezig van nat naar droog en ontbreekt aldaar de verlandings- en watervegetatie (zone IV). Bij sloten is ten opzichte van bijvoorbeeld meren de zonering teruggebracht tot een relatief smalle strook.

In het algemeen kan worden gesteld dat naarmate er minder ruimte is voor de volledige zonering, het dynamisch karakter van de oever gaat overheersen. Dit houdt in dat bij weinig fysieke ruimte m.n. de zones II en III goed zullen zijn ontwikkeld. *Zone III* is vaak heel smal, en daarom relatief instabiel. Bij weinig fysieke ruimte zullen ruigten de pioniersoorten gaan overheersen. Een en ander heeft te maken met het feit dat in deze zone in kort tijdsbestek relatief veel, kleine waterbewegingen plaatsvinden, waarop ruigten positief reageren ten koste van de pioniers. Bij flauwe oeverhellingen is zone III altijd nat; bij zeer steile oevers is zone III vochtig. *Zone II* is bij weinig fysieke ruimte veel breder dan zone III, en dientengevolge ook veel stabiel. Afhankelijk van de steilte van de oever zal zone II nat tot vochtig zijn.

#### 7.2.5 Conclusies

Aan de hand van de §§ 7.2.1 - 7.2.4 zijn, uitgesplitst naar meren, kanalen en sloten, de belangrijkste conclusies weergegeven in TABEL 7.1. Bij het trekken van deze conclusies is tevens gebruik gemaakt van de conclusies van hoofdstuk 6 (*Beschrijving van vegetatie in de huidige referentiebeelden*).

|   | Meren  | Kanalen  | Sloten   |
|---|--|--|--|
| Randvoorwaarden in ecologisch referentiebeeld   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zones vooral bij laagveenmoerassen aan de lijzijde relatief goed ontwikkeld</li> <li>- aan de loefzijde vindt sterke erosie plaats</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zones alleen goed ontwikkeld bij voldoende brede wateren met een flauw talud</li> <li>- door weinig fysieke ruimte zijn de zones in elkaar geschoven</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zones alleen goed ontwikkeld bij voldoende brede wateren met een flauw talud</li> <li>- door weinig fysieke ruimte zijn de zones sterk in elkaar geschoven</li> </ul> |
| Knelpunten t.a.v. ecologisch referentiebeeld vanuit randvoorwaarden vertaald naar oeverzones II t/m IV (zie FIGUUR 4.1)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- aan lijzijde zones II t/m V in principe aanwezig</li> <li>- aan loefzijde zones III t/m V van nature verstoord of afwezig</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zones II t/m V in principe aanwezig</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zones II t/m V in principe aanwezig, zij het dat slootkanten fysiek weinig ruimte bieden</li> </ul>   |
| Randvoorwaarden in huidige referentiebeeld  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- voedselrijkdom oppervlaktewater</li> <li>- peilbeheer</li> <li>- scheepvaart</li> <li>- waterrecreatie</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- voedselrijkdom oppervlaktewater</li> <li>- peilbeheer</li> <li>- scheepvaart (incl. schutten sluizen)</li> <li>- waterrecreatie</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- voedselrijkdom oppervlaktewater</li> <li>- peilbeheer</li> <li>- intensieve landbouw</li> <li>- jaarlijks terugkerend beheer</li> </ul>                               |
| Knelpunten t.a.v. ecologische referentiebeeld vanuit huidige omstandigheden vertaald naar oeverzones II t/m IV (zie FIGUUR 4.1) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- vanwege de hoge voedselrijkdom van oppervlaktewateren een overmatige ontwikkeling van ruigte-ecotopen in zone II (meren, kanalen en sloten)</li> <li>- vanwege de eroderende gevolgen van waterpeilbeheer zal zone IV niet ontwikkeld zijn, en zal zone III - voor zover aanwezig - door kleine waterbewegingen sterk ontwikkelde ruigte-ecotopen bevatten</li> <li>- vanwege scheepvaartbeweging in vooral kanalen (en in mindere mate in meren) en vanwege waterrecreatie in vooral meren (en in mindere mate in kanalen) verstoring van de zones III en IV</li> <li>- vanwege beheer in vooral sloten verstoring van zones II t/m IV, waarbij zich in de zones II en III vooral pionierecotopen ontwikkelen</li> </ul> |  |  |

TABEL 7.1: De belangrijkste conclusies aangaande 1/ de aanwezigheid van ideale oeverzones en 2/ de invloed van gesignaleerde knelpunten op de fysieke oever, uitgesplitst naar meren, kanalen en sloten.

### 7.3 Mogelijke maatregelen

#### 7.3.1 Inleiding

Voortvloeiend uit TABEL 7.1 en de ecologische en huidige referentiebeelden (hoofdstukken 5 en 6) zullen in deze paragraaf maatregelen voor aanleg, inrichting en beheer worden geformuleerd. Voorafgaand daaraan wordt eerst aangegeven welke standplaatstypen in de huidige referentiebeelden zijn opgenomen. Om methodische en pragmatische redenen zijn de zones I en V niet in deze studie uitgewerkt (vgl. § 4.5). Voorts zijn ook, op basis van de huidige voedselrijkdom van de oppervlaktewateren, de standplaatstypen die indiceren voor *voedselarm* niet in de huidige referentiebeelden opgenomen (zie § 6.2). De beperkingen die scheepvaart en waterpeilbeheer aan de huidige referentiebeelden opleggen (zie §§ 6.4 en 6.5), gelden binnen standplaatstypen en leiden niet tot eliminatie van gehele standplaatstypen.



Als gevolg van de verwachte verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit zullen op lange(re) termijn de voedselarme standplaatstypen steeds kansrijker worden. Indien de voedselrijkdom van oppervlaktewateren daadwerkelijk lager wordt, zullen vooralsnog eerst naijl-effecten blijven optreden, gevolgd door differentiaties in de vegetatie geïndiceerd door bodemtype, bodemstructuur e.d. De beheerders zullen er in dit verband alert op moeten zijn dat op termijn in delen van Nederland de meer voedselarme standplaatstypen tot de mogelijkheden gaan behoren.

### 7.3.2 Uitgangspunten bij het ontwerpen

Ten behoeve van het afleiden van maatregelen voor het ontwerpen van natuurvriendelijke oevers wordt onderscheid gemaakt in de volgende stuurvariabelen:

- ▶ **aanleg:** het in grote lijnen vastleggen van de vorm van het water en/of de oever; het gaat hier vooral om het realiseren van het dwarsprofiel en het eventueel aanbrengen van de oeeververdediging;
- ▶ **inrichting:** het direct na aanleg nemen van eenmalige maatregelen met het oog op bepaalde gebruiksdoeleinden van de oever op de lange(re) termijn; te denken valt hier aan het aanplanten van Riet en biezengras, teneinde de golfbelasting op de oever te dempen en aanslibbing van oevermateriaal te bevorderen of het aanbrengen van een zogenoemde zaadbank om de bovenste bodemlaag door plantengroei sneller vast te leggen;
- ▶ **beheer:** het op lange(re) termijn onderhouden van de oever via maatregelen zoals het uitvoeren van een vastgesteld maait regime, het afvoeren van maaisel, het schonen van watergangen, het plaatselijk verwijderen van dominante soorten, het aanbrengen van micro-variatie.

Voorafgaand aan het formuleren van maatregelen (§ 7.3.3) wordt eerst een aantal uitgangspunten beschreven. Onder *uitgangspunten* worden wetmatigheden verstaan, die de relaties tussen een milieufactor en het al dan niet voorkomen van bepaalde aspecten van de vegetatie beschrijven.

Voor aanleg, inrichting en beheer (als stuurvariabelen) zullen de volgende uitgangspunten worden gehanteerd:

- ▶ De maatregelen s.l. zijn primair gericht op het bereiken, herstellen en/of instandhouden van de voorgestelde fysieke zonering in onbeschermd en onverdedigd oevers. Dat dit wordt gedaan met het oog op het bereiken van een bepaalde vegetatiezonering, betekent impliciet dat de maatregelen in principe andere belangen in de weg kunnen staan, zoals het tot standbrengen van belangrijk geachte ecologische relaties. Zo kan hydrologische isolatie, teneinde een hogere waterkwaliteit te bereiken, de lokale uitwisseling van vissoorten verhinderen.
- ▶ Voor *aanleg en inrichting* is de standplaatsfactor vochttoestand bepalend; de parameters die de vochttoestand beïnvloeden, zijn: oppervlaktewaterpeil, grondwaterstand en regenwater. Beheerders dienen bij aanleg en inrichting, de oeverzonering in de referentiebeeld-beschrijving als uitgangspunt te nemen.
- ▶ Het *beheer* heeft dynamiek en variatie als belangrijkste aangrijpingspunten; de mate waarin deze aangrijpingspunten worden aangewend, bepaalt de vegetatiestructuur en het successiestadium in de oeverzones. De potentiële successiestadia in de verschillende oeverzones zijn weergegeven in FIGUUR 4.1. Naar aanleiding hiervan zijn twee conclusies te trekken:

- de aangrijpingsmogelijkheden voor het beheer nemen toe in de richting *nat* > *vochtig* > *droog*, mede omdat het aantal successiestadia per oeverzone toeneemt.
- de milieudynamiek van de externe factoren (b.v. de kwaliteit van het aangevoerde water) neemt af in de richting *nat* > *vochtig* > *droog*; de invloed van de interne milieudynamiek van het ecosysteem (b.v. de grondwaterstand) neemt juist toe.
- ▶ Bij toenemende milieu-dynamiek (wind, scheepvaartbewegingen e.d.) zullen oeverzones steeds minder kans hebben te blijven voortbestaan; oeverzones zijn gebaat bij min of meer stabiele milieucondities.
- ▶ Bij een relatief dynamisch milieu zullen op oevers van nature ecotopen met een kleine soortenrijkdom worden aangetroffen, bijvoorbeeld pionierecotopen. Naarmate de dynamiek afneemt, zal de kans op ecotopen met een grotere soortenrijkdom toenemen, bijvoorbeeld graslanden.
- ▶ Dynamiek in de vorm van getijden of periodieke verlaging van het waterpeil (waardoor kwelders, sloten en greppels regelmatig droogvallen) kan door mineralisatie tot een tijdelijke verhoging van de voedselrijkdom leiden.
- ▶ De aanwezigheid van oeverzones is sterk afhankelijk van de diepte en breedte van het water. Bij toenemende breedte van wateren wordt oeverzonering fysiek steeds beter mogelijk. Bij een voldoende flauwe talludhelling loopt deze zonering door tot in het water.
- ▶ De oevervorm speelt een belangrijke rol bij vooral de vestiging en het zich handhaven van planten. De mogelijkheden hiertoe nemen voor de vegetatie toe naarmate de oevers een flauwer talud hebben. De maximale steilte van de oever wordt echter bepaald door de maximale rusthoek van het bodemmateriaal.
- ▶ Beheer is een mogelijkheid om verticale en horizontale diversiteit van de vegetatie (structuur, variatie en afwisseling e.d.) te bewerkstelligen.

### 7.3.3 Afleiding van maatregelen

Als hoofdlijn van het ontwerp zal de oeverzonering in de referentiebeeld-beschrijving gelden. Het beschrijven van maatregelen wordt uitgevoerd aan de hand van de voor deze studie relevante standplaatsfactor, d.w.z. *voedselrijkdom*, gezien het feit dat deze factor het meest dominant is over het al dan niet voorkomen van ecotopen op standplaatstypen. Tevens zullen de maatregelen worden weergegeven vanuit de invalshoeken *scheepvaart en peilbeheer* enerzijds en *variatie* anderzijds. De standplaatsfactor *vochttoestand* wordt niet als aparte invalshoek behandeld, aangezien deze factor impliciet is gekoppeld aan de onderscheiden oeverzonering. Binnen de genoemde invalshoeken, t.w. voedselrijkdom, dynamiek en variatie, zal per situatie worden gezien in hoeverre een specifieke zone met betrekking tot wenselijke aanwezigheid c.q. voortbestaan extra aandacht behoeft.

Bij het opstellen van maatregelen wordt niet specifiek op ecotopen ingegaan, omdat de relaties tussen de relevante standplaatsfactoren en het voorkomen van ecotopen reeds in de ecologische en huidige referentiebeelden aan de orde zijn geweest. In deze paragraaf gaat het om de relatie tussen enerzijds de invalshoeken voedselrijkdom, dynamiek en variatie, en anderzijds de maatregelen die deze invalshoeken kunnen beïnvloeden. Heeft de beheerder eenmaal gekozen voor verschraling via beheer, dan kan via de beschrijvingen in de ecologische en huidige referentiebeelden de mogelijk bij voedselarme(re) condities optredende ecotopen worden vastgesteld.



Onderstaand worden vanuit de invalshoeken *voedselrijkdom oppervlaktewater*, *scheepvaartbeweging*, *peilbeheer* en *variatie* de maatregelen gegeven (zie FIGUREN 7.2-7.4). Bij *voedselrijkdom* is onderscheid gemaakt in zeer en matig voedselrijk, gezien de selectie van de huidige referentiebeelden (zie FIGUUR 6.1). De factoren *scheepvaart* en *peilbeheer* zijn vanwege gelijksoortige effecten tezamen genomen; hierbij is onderscheid gemaakt in veel/weinig beïnvloeding door scheepvaart resp. groot/klein peilverschil voor- en najaar; in geval van tussenliggende situaties zullen de bijbehorende maatregelen een tussenpositie innemen ten opzichte van de uitersten.

| VOEDSELRIJKDOM<br>OPPERVLAKTE-<br>WATER | KLASSE            | MAATREGEL   |
|---|-------------------|---|
| AANLEG                                  | zeer voedselrijk  | Niet beïnvloedbaar door aanleg  |
|   | matig voedselrijk | <p><i>meren en kanalen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokale isolatie door aanleg van een voor- of aanliggende oeververdediging met zo weinig mogelijk openingen in de verdediging in geval kwelsituaties in de oever c.q. de ondiepe waterzone én drainage reële garanties bieden voor een verbetering van de waterkwaliteit (d.w.z. verlaging van de voedselrijkdom)</li> </ul> <p><i>sloten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertraging van de (door)looptijd van water bij kwel sloten; voorts niet van toepassing</li> </ul> |
| INRICHTING                              | zeer voedselrijk  | Niet beïnvloedbaar door inrichting  |
|   | matig voedselrijk | Niet beïnvloedbaar door inrichting  |
| BEHEER                                  | zeer voedselrijk  | Weinig effectieve mogelijkheden voor maatregelen; eventueel kan worden aangesloten op beheer van "matig voedselrijk" water  |
|   | matig voedselrijk | Op verschraling gericht beheer door maaien gecombineerd met afvoer van het maaisel  |

FIGUUR 7.2: Maatregelen gericht op de invloed van de VOEDSELRIJKDOM, veroorzaakt door verontreiniging van het oppervlaktewater.

| SCHEEPVAART/<br>PEILBEHEER | KLASSE   | MAATREGEL   |
|----------------------------|--|---|
| AANLEG                     | Veel scheepvaartbeïnvloeding/<br>groot peilverschil  | <p><i>meren en kanalen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanleg van voor- of aanliggende vooroe-<br/>ver met openingen c.q. plaatselijke<br/>verlagingen in de verdediging, waardoor<br/>een plasdras-situatie ontstaat (zone III)</li> <li>- Aanleg flauw talud (<math>1: \geq 10</math>, min. 25 m)<br/>indien voldoende ruimte aanwezig is</li> </ul> <p><i>sloten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Niet van toepassing door ontbreken van<br/>scheepvaart; een eventuele terrasserings-<br/>heeft op de lange duur weinig kans op<br/>voortbestaan vanwege de nivellerende<br/>effecten bij grote peilverschillen</li> </ul> |
|                            | Weinig scheepvaartbeïnvloe-<br>ding/klein peilverschil   | <p><i>meren en kanalen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanleg flauw talud (<math>1: \geq 10</math>, min. 25 m)</li> </ul> <p><i>sloten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanleg terras (oevertalud)</li> </ul>  |
| INRICHTING                 | Veel scheepvaartbeïnvloeding/<br>groot peilverschil: geen ideale<br>oeverzonering mogelijk zonder<br>oeverbescherming, tenzij water-<br>gang brede oeverzone toelaat | <p><i>meren, kanalen en sloten</i></p> <p>Eenmalige en tijdelijke aanplant van goed<br/>wortelende soorten (b.v. Riet, lisdodden<br/>en biezen), waardoor stroming en golven<br/>van het water worden afgeremd én de<br/>stabiliteit van de oever toeneemt. Een<br/>neveneffect hierbij is dat het door water<br/>aangevoerde materiaal sneller sedimenteert<br/>en het verlandingsproces op gang komt.<br/>Evt. te combineren met maatregelen (b.v.<br/>golfschot, kleikap op grensvlak plas-<br/>dras/dieper water of spantuin) ter bescher-<br/>ming van de jonge aanplant</p>   |
|                            | weinig scheepvaartbeïnvloe-<br>ding/klein peilverschil: ideale<br>oeverzonering in principe moge-<br>lijk  | <p><i>meren, kanalen en sloten</i></p> <p>Eenmalige en tijdelijke aanplant van goed<br/>wortelende soorten niet noodzakelijk; evt.<br/>aanbrengen van bovengrond incl. zaad-<br/>bank mogelijk</p>  |
| BEHEER                     | Veel scheepvaartbeïnvloeding/<br>groot peilverschil  | Vergroting van de verdedigende functie<br>van oevers door jaarlijks wintermaaien<br>(hierdoor ontstaat massievere rietkraag)  |
|                            | Weinig scheepvaartbeïnvloe-<br>ding/klein peilverschil   | <p><i>meren, kanalen en sloten</i></p> <p>In principe niets doen, evt. verruiging<br/>tegengaan teneinde variatie in vegetatie-<br/>structuur te creëren; zie onder "beheer"<br/>bij factor VARIATIE</p>  |

FIGUUR 7.3: Maatregelen gericht op de invloed van SCHEEPVAART en PEILBEHEER.



| VARIATIE IN<br>RELATIE TOT<br>OEVERZONES | KLASSE                 | MAATREGEL   |
|--|------------------------|---|
| AANLEG                                   | Relatie volume-breedte | Overdimensionering van het watergang-profiel, waarmee bij gelijkblijvend doorstroomvolume meer fysieke ruimte ontstaat voor de oevervegetatie (Pitlo, 1989), met optimale kansen voor een zonering van alle oever-gebruiksfuncties  |
|  | Variatie lengte        | Afwisseling in de keuze van ecotootypen in de lengterichting van de oever, b.v. afhankelijk van de beschikbare ruimte   |
|  | Variatie breedte       | Brede oevers (20-35 m) bieden fysiek meer plaats voor zones en kunnen plaatselijk - in afwisseling met smallere oevers - worden aangelegd als "kerngebied" van waaruit op termijn verbrediging van soorten kan plaatsvinden; deze maatregel heeft als extra voordeel dat de rechte oeverlijn worden onderbroken |
| INRICHTING                               | Variatie hoogte/diepte | Het binnen een flauwe taludvorm aanbrengen van oever-reliëf - waar mogelijk en wenselijk - zorgt voor variatie in oeverzonering. Voorts ontstaat door het creëren van plaatselijk ondiepten variatie in de plantengroei   |
|  | Variatie aanplant      | Naast aanplant van Riet, lisdodden en biezen ook aanplant van soorten als Kalmoes, egelskop of Oeverzegge   |
| BEHEER                                   | Spreiding/concentratie | Totaalbeheer binnen een samenhangend slootstelsel niet concentreren binnen één (korte) periode, maar òfwel verspreiden over verschillende jaren òfwel sparen van enkele ondiepe(re), rijk beplante stukken per watergang  |

FIGUUR 7.4: Maatregelen gericht op het aanbrengen c.q. verhogen van VARIATIE.

## 8. STRATEGIEËN VOOR BEHEERDERS

### Inleiding

Dit hoofdstuk is bedoeld voor de beheerders van wateren en oevers. Daartoe worden resultaten van deze studie kort weergegeven (§ 8.1). Vervolgens komen de richtlijnen voor het gebruik van de resultaten door de beheerders voor aanleg, inrichting en beheer van oevers aan de orde (§ 8.2), gevolgd door enkele aandachtspunten voor het gebruik van de referentiebeeld-beschrijvingen (§ 8.3).

### 8.1 Resultaten van de studie

Onderstaand worden in de volgorde van de voorgaande hoofdstukken de resultaten van de studie weergegeven; de verwijzing naar de betreffende paragrafen, figuren en tabellen staat steeds tussen haakjes vermeld.

### Doelstellingen (§ 1.2)

- ▶ het beschrijven van natuurlijke of zo natuurlijk mogelijke oevers van niet-stromende wateren, d.w.z. meren, kanalen - incl. vaarten - en sloten;
- ▶ het afleiden uit deze beschrijvingen van maatregelen voor aanleg, inrichting en beheer van oevers ten behoeve van beheerders.

### Accenten en inperkingen (§ 1.3)

- ▶ Het accent ligt op het benutten van potenties bij aanleg, inrichting en beheer van oevers; de verdediging van oevers blijft als zodanig buiten beschouwing.
- ▶ Onder *oever* wordt verstaan de ruimte tussen de oevervoet en het vochtige deel van de oever dat incidenteel door het oppervlaktewater wordt overstroomd. Soms is de overgang tussen de waterbodem en het oevertalud echter zo geleidelijk dat niet van oevervoet kan worden gesproken. Bij afwezigheid van de oevervoet wordt voorgesteld de volgende vuistregels te gebruiken bij de ruimtelijke afgrenzing van de oever: i/ maximale diepte 1,5 m en ii/ maximale waterbreedte 20 m vanaf de helofyten.

### Koppeling van standplaatstypen, ecotopen en oeverzones

De voor deze studie relevante schaalniveaus van ecosystemen zijn die van het standplaatstype en de ecotoop. Een *standplaatstype* is gedefinieerd als een ruimtelijke eenheid die homogeen is wat betreft de belangrijkste abiotische standplaatsfactoren die voor de plantengroei van belang zijn (§ 3.3). Een *ecotoop* wordt - op een lager schaalniveau - gedefinieerd als een ruimtelijke eenheid die homogeen is ten aanzien van vegetatiestructuur, successiestadium en abiotische factoren die voor de plantengroei bepalend zijn (§ 3.2). Binnen het ecotopen-systeem worden de op een bepaalde plaats aanwezige plantesoorten gebruikt om ecotopen te karakteriseren. Hiertoe zijn de plantesoorten ondergebracht in groepen die een ondubbelzinnige relatie met standplaatsfactoren hebben: de ecologische soortengroepen. Eén plantensoort kan gezien zijn mogelijke voorkeur voor verschillende standplaatsen in meer dan één ecotoop voorkomen.

Bij het ecotopensysteem worden de volgende standplaatsfactoren onderscheiden: groeiplaats, zoutgehalte, vochttoestand, voedselrijkdom, zuurgraad en dynamiek (§ 3.2). De operationele standplaatsfactoren bepalen, tezamen met de structuur, de leeftijd en het successiestadium van



de vegetatie, het ecotooptype (TABEL 3.1). De reeks *zoutgehalte* > *voedselrijkdom* > *zuurgraad* vormt in zekere mate een hiërarchie. Dit betekent dat verschillen in een hoger in de reeks gelegen factor eerder aanleiding geven tot verschillen in de vegetatiesamenstelling dan verschillen in lager gelegen factoren. Naast deze as wordt ook een as *vochttoestand* onderscheiden.

In deze studie zijn drie koppelingen beschreven. Eerst zijn in algemene zin standplaatstypen beschreven volgens de combinatie van klassen van vochttoestand en voedselrijkdom (FIGUUR 3.2), gevolgd door toekenning van ecotooptypen aan de onderscheiden standplaatstypen (FIGUUR 3.3.). Ten derde zijn de standplaatstypen (incl. ecotooptypen) gekoppeld aan zones in een ideale, onbeschermde en onverdedigde oever met een flauw talud (FIGUREN 4.1 en 4.2). Hiermee is de relatie gelegd tussen standplaatstypen en ecotopen enerzijds en de onderscheiden oeverzones anderzijds (FIGUUR 8.1). Enkele zones worden in deze studie verder buiten beschouwing gelaten, aangezien ze buiten het in deze studie geformuleerde oevermilieu vallen.

### **Beschrijving van de ecologische referentiebeelden**

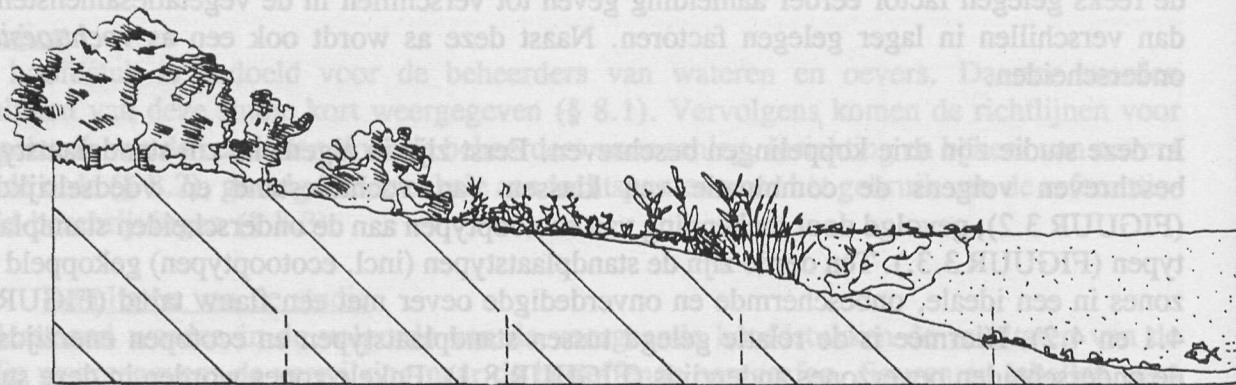
FIGUUR 8.1 is uitgangspunt geweest voor het formuleren van de ecologische referentiebeelden (BIJLAGE I). Hierbij zijn de ecologische referentiebeelden per standplaatstype - en uitgesplitst naar ecotopen - weergegeven. Ten aanzien van de referentiebeelden zijn de volgende opmerkingen te maken.

- ▶ Bij de vegetatie-beschrijvingen zijn alleen de hogere planten betrokken; kranswieren, mossen e.d. zijn buiten beschouwing gelaten.
- ▶ Binnen elk standplaatstype zijn per onderscheiden oeverzone de potentieel aanwezige ecotopen weergegeven. In de praktijk zullen in een oever slechts een beperkt aantal ecotopen aanwezig zijn.
- ▶ De per ecotoop kenmerkende, dominante en/of opvallende soorten zijn weergegeven als structuur- of aspectbepalende soorten, waarbij *structuur* betrekking heeft op de vegetatiestructuur, successiestadium e.d. en *aspect* op uiterlijke verschijningsvorm, opvallendheid e.d. van de soorten. Een en ander houdt in dat er naast de structuur- of aspectbepalende soorten ook nog andere soorten kunnen voorkomen, maar dat deze soorten voor het "uiterlijk" van de ecotoop niet bepalend zijn.
- ▶ Er is geen rekening gehouden met de huidige mate van zeldzaamheid, aangezien het hier gaat om de beschrijving van de referentiesituatie.
- ▶ Adventieven, d.w.z. niet-opzettelijk geïntroduceerde planten, en verwilderde cultuurplanten zijn bij de beschrijvingen meegenomen.

### **Beschrijving van de huidige referentiebeelden**

Hierbij is het voorkomen van ecotopen op de verschillende standplaatstypen gezien in relatie tot voedselrijkdom, beheer, scheepvaartbeweging en peilbeheer. Via de factor *voedselrijkdom* zijn selecties gemaakt van *gehele* standplaatstypen (incl. ecotooptypen) uit het totaal aan ecologische referentiebeelden (§ 6.1). Gezien de voedselrijkdom van de huidige oppervlaktewateren beperken de standplaatstypen zich tot de matig voedselrijke, zeer voedselrijke en brakke milieus. Via de factoren *beheer*, *scheepvaart* en *peilbeheer* worden *delen* van standplaatstypen uit de ecologische referentiebeelden geselecteerd (§§ 6.2-6.4).

|  | I | II | III | IV | V |
|--|---|----|-----|----|---|
|--|---|----|-----|----|---|

|                     |   |   |  |  |   |
|---------------------|---|---|--|--|---|
|                     | droge tot vochtige bodem met een diepe grondwaterstand (> 40 cm onder maaiveld) | vochtige tot natte bodem met een ondiepe grondwaterstand (tot 40 cm onder maaiveld) | het natte deel van de oever met een zeer ondiepe waterstand (tot 20 cm onder maaiveld) | ondiep water met verlanding (plasdras), diepte ≤ 1,5 m, breedte ≤ 20 m vanaf helofyten | open (diep) water, diepte > 1,5 m, breedte > 20 m vanaf helofyten |
|                     | struweel en bos, grasland, ruigte, pioniervegetatie                             | ruigten, grasland-/pioniervegetatie   | ruigten, pioniervegetatie  | water- en verlandingsvegetatie   | geen vegetatie of alleen bodembedekkende kranswieren              |
| brak                | bX60  | bX40  | bX20   | bX10   | bX00  |
| zeer voedselrijk    | X68   | X48   | X28  | X18  | X08   |
| matig voedselrijk   | X67   | X47   | X27  | X17  | X07   |
| voedselarm basisch  | X63   | X43   | X23  | X13  | X03   |
| voedselarm zwakzuur | X62   | X42   | X22  | X22  | X02   |
| voedselarm zuur     | X61   | X41   | X21  | X11  | X01   |

FIGUUR 8.1: De met betrekking tot oevers onderscheiden zones I t/m V en de toedeling van standplaatstypen X (incl. ecotooptypen) aan de oeverzones. Alleen de gearceerde zones zijn in deze studie verder uitgewerkt, omdat de zones I en V buiten het in deze studie geformuleerde oevermilieu vallen. Voor definiëring van de standplaatstypen zie FIGUUR 3.2.



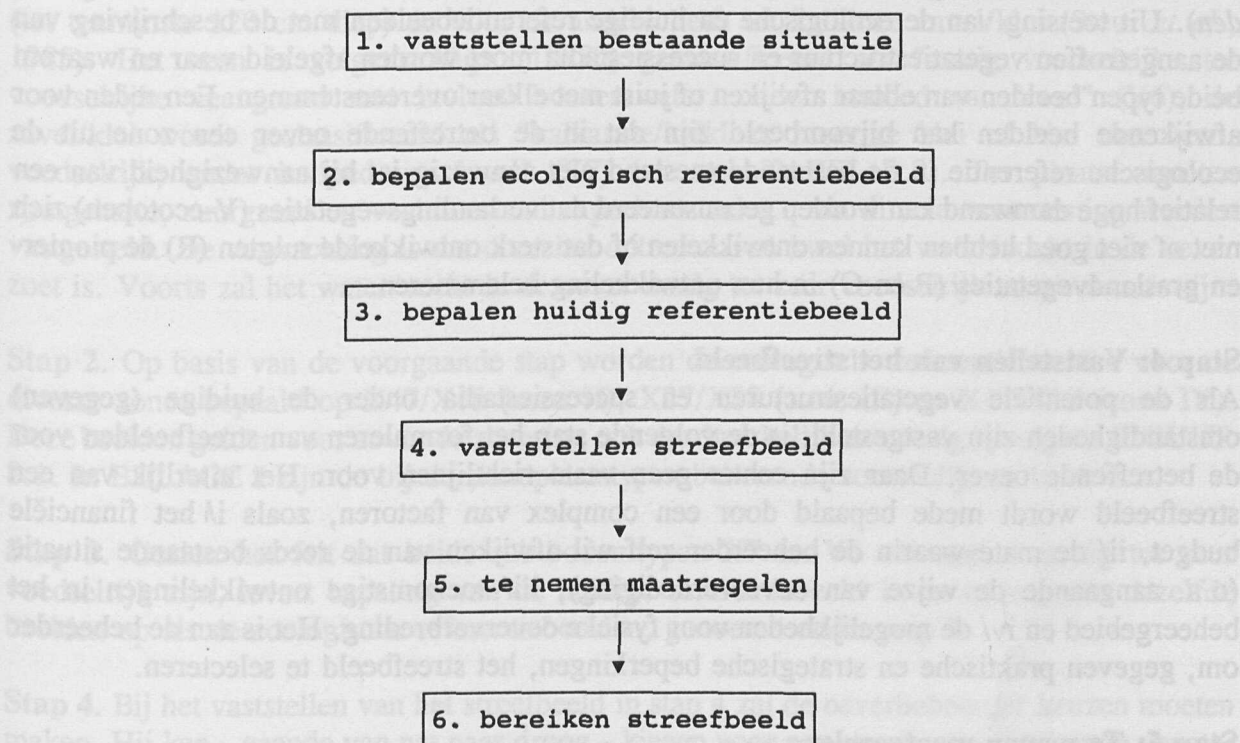
## Maatregelen voor natuurvriendelijke oevers

Via korte beschrijvingen van abiotische kenmerken van de ecologische referentiebeelden van meren, kanalen en sloten worden huidige knelpunten ten aanzien van het bereiken van deze referentiebeelden gesignaleerd (§§ 7.1-7.2). Deze knelpunten, eveneens uitgesplitst naar meren, kanalen en sloten, vormen de basis voor het beschrijven van mogelijke maatregelen (§ 7.3). De maatregelen zijn opgesteld vanuit de invalshoeken *voedselrijkdom*, *scheepvaart/peilbeheer* en *variatie m.b.t. oeverzones*.

### 8.2 Richtlijnen voor beheerders

Bij de uitwerking van dit rapport is de aandacht vooral gericht geweest op het beschrijven van de *ecologische en huidige referentiebeelden*. Het formuleren van *streefbeelden* voor oevers en de realisering ervan door toepassing van verschillende typen oeververdediging zijn nadrukkelijk buiten beschouwing gebleven (vgl. § 2.2.4). Reden daarvoor is het feit dat oeverbeheerders eigen verantwoordelijkheden en vrijheden hebben ten aanzien van hun oever. Bovendien kunnen streefbeelden niet bij voorbaat worden vastgelegd en zullen oeverbeheerders voor hun specifieke oevers eigen keuzen moeten maken. Iets dergelijks geldt voor de toepassing van oeververdedigingen als technische hulpmiddelen om afgeleide streefbeelden te bereiken.

In deze paragraaf wordt aangegeven hoe beheerders om kunnen gaan met de in deze studie ontwikkelde methode. Bij het voorbereiden van een specifiek oever-streefbeeld worden verschillende stappen onderscheiden met bijbehorende specifieke vraag- en/of probleemstellingen (FIGUUR 8.2), die onderstaand nader worden uitgewerkt.



FIGUUR 8.2: De stappen te nemen door beheerders voor het bereiken van het streefbeeld van de oever.

### **Stap 1: Vaststellen van de bestaande situatie van/in de betreffende oever**

Eerst dient een beschrijving van de (relevante) abiotische componenten en van de vegetatiekenmerken in de oever plaats te vinden. Het abiotische onderdeel van de beschrijving richt zich op het bepalen van de aanwezige standplaatstypen door middel van de standplaatsfactoren zoutgehalte, voedselrijkdom/bodemtype en vochttoestand (§ 8.3, punt 3). Hierbij moet worden getracht deze standplaatsfactoren toe te delen aan een fysieke oeverzonering.

Het biotische onderdeel richt zich op beschrijving van de soortensamenstelling van de vegetatie (incl. de vegetatiestructuur en de successiestadia) per onderscheiden oeverzone.

### **Stap 2: Bepalen van het ecologische referentiebeeld**

Op basis van de beschrijving van de abiotische componenten in de bestaande situatie kunnen de ecologische referentiebeelden worden vastgesteld, hetgeen in de praktijk betekent dat uit BIJLAGE I (*Beschrijving van de vegetatie in de ecologische referentiebeelden*) die ecotopen worden geselecteerd welke behoren bij de vastgestelde natuurlijke voedselrijkdom, het zoutgehalte en de vochttoestand van/in het oever(bodem)materiaal. Bij het bepalen van het ecologische referentiebeeld is de door de mens veroorzaakte voedselrijkdom van het aangevoerde water minder van belang.

### **Stap 3: Bepalen van het huidig referentiebeeld**

Door het bepalen van de menselijke beïnvloeding (via voedselrijkdom van het aangevoerde water, beheer, scheepvaart en peilbeheer) kan worden vastgesteld in hoeverre delen van de ecologische referentiebeelden nog haalbaar zijn (d.i. huidige referentiebeelden). Hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 6 (*Beschrijving van de vegetatie in de huidige referentiebeelden*). Uit toetsing van de ecologische en huidige referentiebeelden met de beschrijving van de aangetroffen vegetatiestructuur en successiestadia moet worden afgeleid waar en waarom beide typen beelden van elkaar afwijken of juist met elkaar overeenstemmen. Een reden voor afwijkende beelden kan bijvoorbeeld zijn dat in de betreffende oever een zone uit de ecologische referentie in de bestaande toestand niet aanwezig is: bij aanwezigheid van een relatief hoge damwand kan worden geconstateerd dat verlandingsvegetaties (V-ecotopen) zich niet of niet goed hebben kunnen ontwikkelen of dat sterk ontwikkelde ruigten (R) de pionier- en graslandvegetaties (P en G) in hun ontwikkeling belemmeren.

### **Stap 4: Vaststellen van het streefbeeld**

Als de potentiële vegetatiestructuren en successiestadia onder de huidige (gegeven) omstandigheden zijn vastgesteld, is de volgende stap het formuleren van streefbeelden voor de betreffende oever. Daar zijn echter geen vaste richtlijnen voor. Het uiterlijk van een streefbeeld wordt mede bepaald door een complex van factoren, zoals i/ het financiële budget, ii/ de mate waarin de beheerder zelf wil afwijken van de reeds bestaande situatie (o.a. aangaande de wijze van oeververdediging), iii/ toekomstige ontwikkelingen in het beheergebied en iv/ de mogelijkheden voor fysieke oeververbreding. Het is aan de beheerder om, gegeven praktische en strategische beperkingen, het streefbeeld te selecteren.

### **Stap 5: Te nemen maatregelen**

Het gekozen streefbeeld bepaalt niet alleen de aard, maar ook de specifieke invulling van de te nemen maatregelen. Is het huidige talud zeer steil ten opzichte van een "flauw streefbeeld"-talud, dan zullen de te nemen maatregelen in de aanleg-sfeer (b.v. afvlakken van de grens tussen water en land of afgraven oever tot maaiveld-niveau ten behoeve van een



plas/dras-situatie, creëren c.q. ophoging van de oeversoet), al dan niet gecombineerd met inrichting- en beheermaatregelen voor de hand liggen (eenmalig inzaaien plantmateriaal, aanplant van Riet). Bij het toelaten van een bepaalde mate van dynamiek in de oever ten behoeve van een gevarieerde vegetatiestructuur, zullen beheermaatregelen voldoende zijn.

#### **Stap 6: Bereiken van het streefbeeld**

Dit is het uiteindelijke doel van het stappenschema: te komen vanuit het ecologisch en huidig referentiebeeld tot realisatie van het streefbeeld. Het is mogelijk dat de maatregelen niet het gewenste effect sorteren; in dat geval dient het stappenschema te worden doorlopen en op mogelijke verbeteringen te worden gecontroleerd.

De stappen 1 t/m 3 hebben een objectief karakter, terwijl bij de invulling van de stappen 4 t/m 6 de keuzen van de oeverbeheerder een grote rol spelen.

#### Voorbeeld-uitwerking

Onderstaand wordt een voorbeeld-uitwerking voor de Kagerplassen in Zuid-Holland gegeven. Bij het doorlopen van de stappen wordt accent gelegd op het oeverbeheer. Streefbeelden gericht op verschillen in voedselrijkdom, scheepvaartbeweging en peilbeheer vergen een soortgelijke benadering.

**Stap 1.** De Kagerplassen bevatten zwakbrak water (100-10.000 mg Cl/l). De oevers zijn grotendeels beschoeid met hout (betuind) ter hoogte van de waterlijn. De waterbeweging ten gevolge van scheepvaart is verwaarloosbaar klein in verhouding tot de waterbeweging ten gevolge van wind. De oevers van de Kagerplassen bestaan voor de ongeveer de helft uit veen (tot tenminste 120 cm diep) en voor de andere helft uit kalkloze zavel/klei (Steur *et al.*, 1985). Het veen is volgens Klijn (1988b) geclassificeerd als "matig voedselrijke tot voedselrijke veengrond met invloed boezemwater, onder invloed van kwel" (V6); de zavel/klei wordt geclassificeerd als "kalkarme/kalkloze moerige klei of klei met veen, voedselrijk, onder invloed van kwel" (K7) (zie ook TABEL 3.2). Ter plaatse moeten zoutgehalte, zuurgraad en vochttoestand experimenteel c.q. via directe waarneming worden vastgesteld. De verwachting is dat door het optreden van kwel het water/vocht in de oever zoet is. Voorts zal het water/vocht in de oever matig tot zeer voedselrijk en zwakzuur zijn.

**Stap 2.** Op basis van de voorgaande stap worden de ecologische referentiebeelden voor de diverse zones bepaald op X47/X48 (zone II), X27/X28 (zone III) en X17/X18 (zone IV). Deze beelden gelden voor zover de zonering ook daadwerkelijk aanwezig is volgens FIGUUR 8.1. In BIJLAGE I zijn de bij de standplaatstypen behorende soortenlijsten te vinden.

**Stap 3.** Gezien het feit dat beide sub-bodentypen K7 en V6 van nature matig tot zeer voedselrijk zijn, levert bepaling van de huidige referentiebeeld in de oeverzones dezelfde beelden op als de ecologische referentiebeelden, genoemd onder stap 2.

**Stap 4.** Bij het vaststellen van het streefbeeld in stap 4 zal de oeverbeheerder keuzen moeten maken. Hij kan - gaande van nat naar droog - kiezen voor een steeds meer opgaande vegetatie (streefbeeld 1), zoals schematisch in FIGUUR 8.1 is aangegeven: van water- en verlandingsvegetaties W17/W18/V17/V18 in zone IV (vooral aan windluwe oevers), via pioniervegetaties P27/P28 in zone III naar ruigten R47/R48 in zone II. Hij kan daarentegen ook kiezen voor struweelvorming tot aan de waterlijn: S27/B27 en/of S28/B28 in zone III (streefbeeld 2) (zie FOTO 8.1).

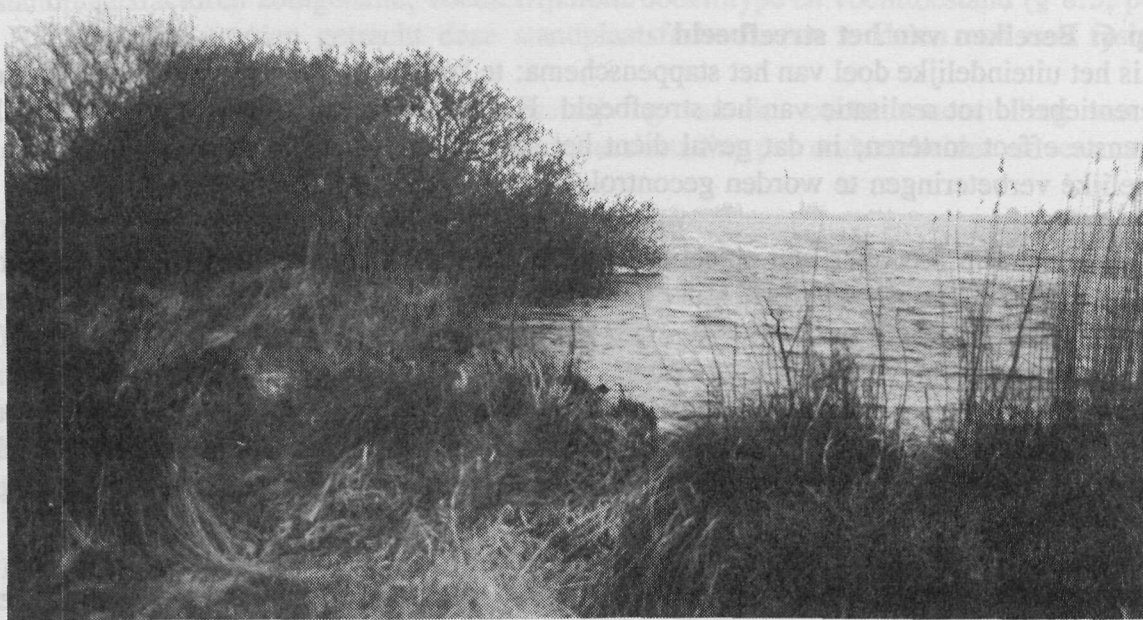


FOTO 8.1: Struweelvorming S27/B27 en/of S28/B28 in zone III (streefbeeld 2).

Indien, zoals plaatselijk het geval bij de oevers van de Kagerplassen, zone II relatief breed is (10-20 m), kunnen veenmosrietlanden of schraallandvegetaties (o.a. G27) plaatselijk als streefbeeld dienen (streefbeeld 3) (zie FOTO 8.2).

**Stap 5.** Bij de inrichting van een natuurvriendelijke Kagerplas-oever kan de oeverbeheerder ervoor kiezen de huidige oeverbetuining over kleinere of grotere lengte te verwijderen, zodat de oever een onbeschermd en onbeschoeid karakter krijgt. Bij de keuze voor opgaande vegetaties in streefbeeld 1 zal de beheerder eerst via aanleg en inrichting een flauw-oplopende oever moeten creëren voor zover niet reeds aanwezig, daarbij de geïndiceerde vochttoestanden aanhoudend. Daarna zal hij via beheermaatregelen (b.v. jaarlijks maaien) zone III moeten "stabiliseren" in de pionierfase.

Streefbeeld 2 vergt aanzienlijk minder beheer: controle op afslag en eventuele geleiding van struweelvorming.

In streefbeeld 3 zullen de veenmosrietlanden en schraallanden moeten worden beheerd door winter- resp. zomermaaien, in beide gevallen incl. afvoeren van het maaisel (zie ook FIGUUR 6.3).

**Stap 6.** Na verloop van tijd (ca. 1-2 jaar) dient de oeverbeheerder te controleren in hoeverre het opgestelde streefbeeld is bereikt. Dit kan enerzijds betekenen dat er geen aanleiding is voor een gewijzigd beheer. Anderzijds kan, indien het bereiken van streefbeeld niet optimaal verloopt, aanpassing van de beheeroptiek of -intensiteit wenselijk zijn.



### 8.3 Aandachtspunten voor beheerders

Het CML-ecotopensysteem is een gedetailleerde indeling van ecotopen op landelijk niveau. In de uitwerking van oever-ecotopen is de indeling nader gespecificeerd voor de meeste in Nederland voorkomende oever- of waterbodems, t.w. die van veen, zand en klei.

Het toepassen van de beschreven maatregelen of het streven naar de uitgewerkte ecotopen voor concrete situaties dient echter met de nodige omzichtigheid te gebeuren. Onderstaand worden daartoe aandachtspunten voor beheerders gegeven, d.w.z. op welke wijze met de ecotoop-informatie moet worden omgegaan.

1. De onderscheiden oeverzonering heeft uitgangspunt gevormd bij het beschrijven van de standplaatstypen met daaraan gekoppeld de ecotopen. Hierbij moet worden bedacht dat de "ideale" oever met flauw talud niet per sé het streefbeeld van de beheerders hoeft te zijn. Enerzijds kan het door ruimtegebrek niet reëel zijn naar een flauw talud te streven, anderzijds kan de beheerder juist **kies**en voor een andere situatie. Kiest de beheerder voor een oever die tot op de waterlijn is begroeid met struweel als streefbeeld, dan wordt met die keus het principe van de in de ecologische referentiebeelden geschetste ideale oeverzonering verlaten. De standplaatstypen voor struweel incl. de ecotoopbeschrijvingen in de ecologische referentie blijven wel gelden.
2. Als gevolg van de verwachte verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit zullen op lange(re) termijn de voedselarme standplaatstypen steeds kansrijker worden. Indien de voedselrijkdom van oppervlaktewateren daadwerkelijk lager wordt, zal na het optreden van naijl-effecten, een verdere differentiatie in de vegetaties van oevers, geïndiceerd door bodemtype, bodemstructuur e.d., mogelijk worden. De beheerders moeten er

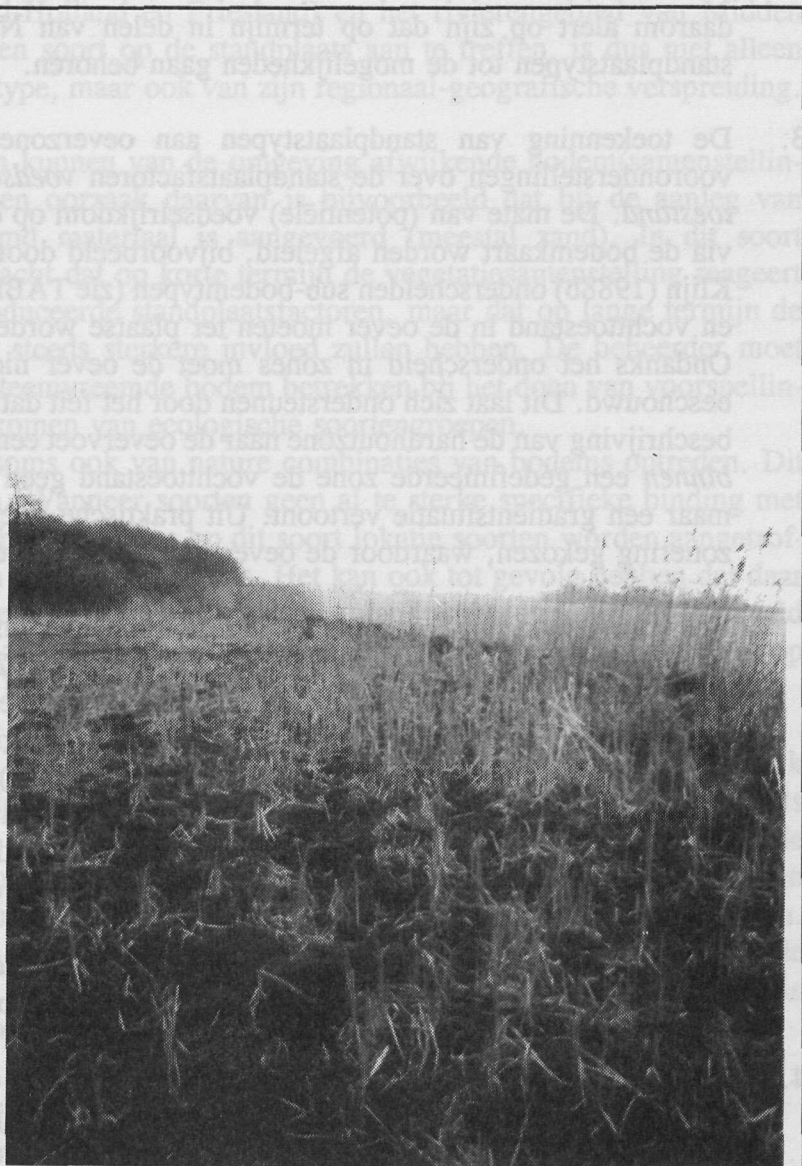


FOTO 8.2: Veenmosrietland in streefbeeld 3.

daarom alert op zijn dat op termijn in delen van Nederland de meer voedselarme standplaatstypen tot de mogelijkheden gaan behoren.

3. De toekenning van standplaatstypen aan oeverzones is uitgevoerd op basis van vooronderstellingen over de standplaatsfactoren *voedselrijkdom/zoutgehalte* en *vochttoestand*. De mate van (potentiële) voedselrijkdom op een lokatie kan door beheerders via de bodemkaart worden afgeleid, bijvoorbeeld door gebruik te maken van de door Klijn (1988b) onderscheiden sub-bodemtypen (zie TABEL 3.2). Zoutgehalte, zuurgraad en vochttoestand in de oever moeten ter plaatse worden vastgesteld. Ondanks het onderscheid in zones moet de oever niet als een star systeem worden beschouwd. Dit laat zich ondersteunen door het feit dat een oever in de referentiebeeld-beschrijving van de hardhoutzone naar de oevervoet een flauwe helling heeft, en dat dus *binnen* een gedefinieerde zone de vochttoestand geen ondubbelzinnige waarde heeft, maar een gradiëntsituatie vertoont. Uit praktische overwegingen is de invalshoek van zonering gekozen, waardoor de oever uit herkenbare eenheden is uitgebouwd.

Het voorgaande impliceert echter dat de koppeling tussen standplaatstype en ecotoop in concrete, reële situaties afwijkingen kan vertonen. Zo zullen ecotopen in een aantal gevallen ook buiten de specifieke oeverzones voorkomen, waaraan ze in deze studie zijn toegekend, al dan niet veroorzaakt door lokale of regionale variaties in het waterpeil of anderszins. Zo groeit *Phragmites australis* (Riet) als kiemplant het best onder vochtige tot natte omstandigheden, terwijl het - als volwassen plant - bij verlaging van de waterstand of na verlanding onder droge(re) condities nog jarenlang kan blijven voortbestaan. Daarnaast zal, vanwege preferentie voor specifieke gradiënten, een beperkt aantal soorten niet alleen in de eigen ecotoop, maar ook juist op het grensvlak van ecotopen voorkomen, welke sterk afwijkt van het eigen standplaatstype. Dit is bijvoorbeeld het geval bij *Limosella aquatica* (Slijkgroen).

4. Bij de beschrijvingen van ecotopen moeten beheerders er rekening mee houden dat niet alle soorten van de ecologische plantengroep tegelijkertijd op de lokaties worden aangetroffen. In feite is dit zelfs onwaarschijnlijk, omdat bij de beschrijvingen geen rekening is gehouden met de mate van zeldzaamheid, en omdat het voorkomen van plantesoorten ook afhankelijk is van de specifieke omstandigheden ter plaatse.
5. Bij substantiële veranderingen in standplaatsfactoren - door verandering van het (oppervlakte)waterpeil en dus van de vochttoestand - zullen soorten met een vegetatieve voortplanting zich sterk kunnen uitbreiden ten koste van soorten die dat niet kunnen. *Phragmites australis* (Riet) kan zich vooral onder vochtig tot natte condities vestigen; bij verlaging van het waterpeil, waarbij delen van de oevers droogvallen, kan Riet zich dankzij uitbreiding via wortelstokken goed handhaven en zichzelf tot andere oeverzones uitbreiden. In het algemeen zullen soorten, die zich vegetatief verbreiden, dan zelfs in de oevers gaan domineren, waarbij uitbreiding naar andere oeverzones niet denkbeeldig is. Soorten zonder vegetatieve voortplanting zullen bij drogere condities verdwijnen.
6. Hoewel veel plantesoorten een specifiek bodemtype als standplaats hebben, moet er rekening mee worden gehouden dat ze daarbinnen veelal een regionale verspreiding hebben. Een voorbeeld is *Nyphoides peltata* (Watergentiaan), met een duidelijke voorkeur voor kanalen en sloten op klei. De verspreiding is echter grotendeels beperkt



tot het laagveen (d.i. Zuid-Holland en Friesland) en het rivierengebied van Midden Nederland. De kans om een soort op de standplaats aan te treffen, is dus niet alleen afhankelijk van het bodemtype, maar ook van zijn regionaal-geografische verspreiding.

7. Vooral in en langs kanalen kunnen van de omgeving afwijkende bodem(samenstellingen) worden verwacht. Een oorzaak daarvan is bijvoorbeeld dat bij de aanleg van kanaaloevers systeemvreemd materiaal is aangevoerd (meestal zand). In dit soort gevallen kan worden verwacht dat op korte termijn de vegetatiesamenstelling reageert overeenkomstig de geïntroduceerde standplaatsfactoren, maar dat op lange termijn de systeemeigen factoren een steeds sterkere invloed zullen hebben. De beheerder moet op dit soort lokaties de systeemvreemde bodem betrekken bij het doen van voorspellingen over de kans op voorkomen van ecologische soortengroepen.  
Op oeverlokaties kunnen soms ook van nature combinaties van bodems optreden. Dit kan twee gevolgen hebben. Wanneer soorten geen al te sterke specifieke binding met een bepaald bodemtype hebben, kunnen op dit soort lokatie soorten worden aangetroffen met voorkeur voor één van beide bodems. Het kan ook tot gevolg hebben dat daar plantesoorten worden aangetroffen met een specifieke standplaatsvoorkeur, bijvoorbeeld *Myosurus minimus* (Muizestaart), die voorkomt op open, vochtige plaatsen op gemengde grond: zandige klei, klei-op-veen, veen met zand.
8. Momenteel is de kwaliteit van het boezemwater de beperkende factor. In de praktijk betekent dat dat de standplaatsfactor *voedselrijkdom* dominant is over factoren als bodemtype en -structuur. Vanwege de huidige mate van voedselrijkdom van de Nederlandse - voor het merendeel door boezemwateren gevoede - wateren zullen verschillen in vegetaties op verschillende bodems zich niet tot nauwelijks manifesteren. Indien op langere termijn verbetering van de waterkwaliteit (d.i. verlaging van de voedselrijkdom) optreedt, zullen ook de nivellerende invloeden op de vegetatie afnemen, en factoren als bodemtype en -structuur differentiërend gaan werken.

## 9. AANBEVELINGEN VOOR ONDERZOEK

---

### Inleiding

In onderhavige studie is een methode ontwikkeld, waarbij ecotopen - beschreven vanuit de meest relevante standplaatsfactoren: vochttoestand en voedselrijkdom/saliniteit - zijn toegekend aan standplaatstypen en vervolgens beschreven. De beschrijving van elk ecotoop vond plaats op basis van aspect- en structuurbepalende soorten.

In de loop van deze studie is op diverse plaatsen uitgegaan van vooronderstellingen, omdat de desbetreffende, specifieke kennis ontbrak. Onderstaand wordt samengevat welke kennislacunes tijdens de diverse onderdelen van de studie zijn gesignaleerd en wat de mogelijkheden voor vervolg-onderzoek zijn.

### 9.1 Validatie van het voorspellen van het voorkomen van standplaatstypen en ecotopen in oeverzones

Bij het formuleren van ecologische en huidige referentiebeelden in de hoofdstukken 5 en 6 is gebruik gemaakt van vooronderstellingen. Het in het veld toetsen van deze vooronderstellingen maakte geen deel uit van deze studie. Het aggregeren van gegevens over individuele soorten tot ecosysteem-informatie (i.c. het niveau van ecotopen) is op het CML al enige jaren in ontwikkeling: het betreft hier het leggen van oorzakelijke verbanden tussen enerzijds de standplaatsfactoren (voedselrijkdom, saliniteit e.d.) en anderzijds het voorkomen van ecotopen op de standplaats. Echter, het daadwerkelijk voorkomen van ecotopen in de door het CML onderscheiden standplaatstypen is nog niet voldoende onderzocht. Een eerste toetsing aangaande de koppeling van ecotopen aan standplaatstypen is uitgevoerd door Gorree (1991). Op basis van deze toetsing kunnen - zij het met beperkingen - uitspraken worden gedaan over het voorspellend vermogen van de indeling in standplaatstypen. De resultaten van de inventarisatie door Gorree (1991) zijn in de onderhavige studie gebruikt bij het formuleren van vooronderstellingen, die in het specifieke geval van oevers nog dienen te worden geverifieerd.

De meest aangewezen weg om inzicht te verkrijgen in de juistheid van de vooronderstellingen is het uitvoeren van validatie-onderzoek. Dit kan gebeuren met behulp van zelf te verzamelen gegevens (veldonderzoek) òf via toetsing aan de hand van reeds bestaand materiaal (provinciale inventarisatiegegevens e.d.). In het geval van veldonderzoek is het zinvol om vegetatie-opnamen te maken op onverdedigde en onbeschoeide oever(proef)lokaties:

- ▶ op zo min mogelijk verstoorde lokaties (waarbij een hoge mate van representativiteit voor ecologische referentiebeelden wordt verondersteld);
- ▶ op door scheepvaartbeweging en peilbeheer "verstoorde" lokaties.

De aldus verkregen gegevens moeten vervolgens worden gecorreleerd met het al dan niet voorkomen van ecotoop(soorten) in de onderscheiden oeverzones.

### 9.2 Faunistische en landschapsecologische relaties

Momenteel wordt in opdracht van DWW de studie "habitat- en corridorfunctie oevers voor de fauna" uitgevoerd. Dit project richt zich vooral op de "eisen", waaraan een oever in termen van substraat, dwarsprofiel en waterkwaliteit moet voldoen, om als habitat en/of corridor voor fauna te kunnen dienen. Het lijkt er vooralsnog op dat bij dit project het



principe van referentiebeelden een lage prioriteit van uitwerking heeft. Een nuttige aanvulling in de vorm van onderzoek kan plaatsvinden door de resultaten van deze studie (door TNO-INRO) én die voortvloeiend uit de CML-studie te combineren, zodat vanuit de reeds beschreven ecologische referentiebeelden voor de vegetatie betrouwbare referentiebeelden voor de fauna kunnen worden opgebouwd (**topologisch onderzoek**).

Daarnaast kunnen ecologische relaties op de verschillende ecosysteemniveaus (micro/macro/mega) aan de orde komen (**chorologisch onderzoek**). Het chorologisch onderzoek kan worden ingevuld via de invalshoek van gradiënten en het specifieke gedrag van soorten of via de invalshoek van kernsoorten, bijvoorbeeld uit te werken via de voedselketenbenadering: gaande van abiotische standplaatstypen, via oevervegetatie en producenten/consumenten naar kernsoorten (waaronder toppredatoren: b.v. snoek en fuut). De ecologische relaties (langs én loodrecht op de oever) kunnen aan de orde komen door de voedselketenbenadering te koppelen aan abiotische en biotische componenten, die op hun beurt zijn gerelateerd aan habitat/corridorfuncties (zoals voedselrijkdom, beschaduwing, specifieke opbouw van oevervegetatie, voorkomen oever-ecotopen, relatie met aangrenzende landschapselementen e.d.).

### 9.3 Forcering van referentiebeelden met behulp van oeververdedigingen

In de CML-studie kwam de relatie tussen ecologische en huidige referentiebeelden enerzijds en richtlijnen voor aanleg, inrichting en beheer van natuurlijke (ideale) oevers anderzijds aan de orde. Wat van ondergeschikt belang bleef, maar desalniettemin een grote relevantie heeft voor beheerders, is de vraag hoe de verschillende natuur- en civieltechnische verdedigingen bij aanleg en inrichting van oevers kunnen worden gebruikt om referentiebeelden te forceren. Nu voor de oudste oeververdedigingen naast het jaarlijks beheer ook incidenteel grootschalige onderhoud een belangrijke rol gaat spelen, is de beantwoording van de bovengestelde vraag des te dringender. Door de Dienst Weg- en Waterbouwkunde zijn kennislacunes gesignaleerd op het vlak van:

- ▶ vegetatie (maaifrequentie, tijdstip e.d.)
- ▶ hoe een zo groot mogelijke soortenrijkdom te verkrijgen
- ▶ beheervariatie (gericht op variatie in vegetatietypen)
- ▶ zwerfvuil (reductie en beperken effecten)
- ▶ streefbeeld (hoe die vanuit een gegeven situatie te bereiken)
- ▶ kosten (hoe bij minimale kosten een maximaal rendement te verkrijgen).

## 10. LITERATUUR <sup>1)</sup>

\*Anonymus, 1989. Onderzoek aan natte oeverstroken langs het Wilhelminakanaal. Samenvatting Eindrapport. Project Milieuvriendelijke Oevers (PMO), rapport nr. 8. RWS Directie Noord-Brabant en RIN, Leersum.

Aanen, P., W. Alberts, G.J. Bekker, H.D. van Bohemen, P.J.M. Melman, J. van der Sluijs, G. Veenbaas, H.J. Verkaar & C.F. van de Watering, 1990. Natuurtechniek en waterstaatswerken. Stichting Uitgeverij KNNV i.s.m. DWW/RWS, Utrecht.

Baerselman, F. & F. Vera, 1989. Natuurontwikkeling; een verkennende studie. Achtergrondreeks Natuurbeleidsplan nr. 6. Ministerie van Landbouw en Visserij. SDU uitgeverij, 's-Gravenhage.

Bekker, G.J. & H.D. van Bohemen (1990). Inrichting en beheer van oevers en oeververdedigingen van rijkswateren. In: Aanen, P. *et al.* (1990). Natuurtechniek en waterstaatswerken, p. 105-124. Stichting KNNV i.s.m. Dienst Weg- en Waterbouwkunde/RWS, Utrecht.

Beusekom, C.F. van, J.M.J. Farjon, F. Foekema, B. Lammers, J.G. Molenaar & W.P.C. Zeeman, 1990. Handboek grondwaterbeheer voor natuur, bos en landschap. Studiecommissie Waterbeheer Natuur, Bos en Landschap (SWNBL). SDU uitgeverij, 's-Gravenhage.

\*Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs (red.), 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. KNNV nr. 45. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.

Boeye, D., G. de Blust, D. De Baere, D. van Straaten, D. Paelinckx & R.F. Verheyen, 1990. De Belgische Kempen; mineralenrijke kanalen door een voedselarm gebied. Landschap 7(1): p. 33-43.

Claassen, T.H.L., 1987. Typologie en normstelling; een aquatisch-oecologisch onderzoek in Friesland. Proefschrift, Nijmegen. Krips Repro, Meppel.

Commissie Vaarwegbeheerders, 1989. Aanbevelingen voor het ontwerp van oevers langs vaarwegen. Deelrapport I van de Werkgroep Oeververdedigingen; band A basisrapport. Secretariaat van de Commissie Vaarwegbeheerders, Rotterdam.

CUR, 1990. Milieuvriendelijke oevers; voorlopige leidraad voor een integrale benadering van ontwerp, aanleg en beheer van oevers. Project Milieuvriendelijke Oevers, rapport nr. 13. Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving, Gouda.

CUWVO, 1988. Ecologische normdoelstellingen voor Nederlandse oppervlaktewateren. Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren; werkgroep V1.

---

<sup>1)</sup> Aan de met een \* aangeduide literatuur is niet gerefereerd, maar deze is wel relevant voor het onderwerp van deze studie.



Dekker, J., 1990. Complete ecosystemen; over de zin en onzin van een concept. *Landschap* 7(1): 55-61.

\*During, R. A.F.M. Meuleman, H. Duel & P.J.A.M. Smeets, 1989. Toepassing van helofytenfilters in de landschapsplanning. *Landinrichting* 29(3): 40-46.

DWW, 1990. Oeveronderzoek bij de Dienst Weg- en Waterbouwkunde; vijfjarenplan ('90-'94). RWS/Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

\*DWW, 1991. Projectplan Oevers. Project Oevers. Proeve-0-91008, 13/3/91. RWS/Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

Gezondheidsraad, 1988. Ecologische normen waterbeheer; beschrijving van de parameters. Derde deeladvies. Gezondheidsraad, Den Haag.

Gorree, M., 1991. Correlatie tussen ecoseries en ecotopen; een onderzoek naar de op een ecoserie voorkomende standplaatstypen zoals geïndiceerd door de vegetatie. Verslag doctoraalonderzoek. Centrum voor Milieukunde, Leiden.

Harmsen, C., L. Pols & N. Zuurdeeg, 1988. Oeverbeplanting en waterbeheer; deelrapport van de werkgroep beekbegeleidende beplantingen. Mededelingen Landinrichtingsdienst, nr. 182. Utrecht.

\*Held, J.J. den, 1991. Natuureffecten van bedrijfsmodellen voor diepe veenweidegebieden. *Landinrichting* 31(1): 29-33.

Hengeveld, R., 1990. Natuurontwikkeling; theoretische uitgangspunten in de ecologie. *Landschap* 7(1): 47-54.

Herwaarden, G.J. van, 1988. Natuurtechnische mogelijkheden van landinrichtingsprojecten; deel 5: sloten en vaarten. Mededelingen Landinrichtingsdienst, nr. 186. Utrecht.

Jonkhof, J.F., C. Kwakernaak & C.C. Vos (eindred.), 1991. Water in balans. WLO-Werkgroep Integraal Waterbeheer. Reeks Landschapsstudies 15. Pudoc, Wageningen

\*Keijts, B., 1991. Planten in milieuvriendelijke oevers slaan niet zo goed aan. *Land + Water* 4: 58-61.

Klein Breteler, J.T. & G.J. Verkade, 1992. Méér dan alleen verdedigend - hoe noem je zo'n oever? In voorbereiding.

Klijn, F., 1988a. Milieubeheergebieden. A: Indeling van Nederland in ecoregio's en ecodistricten; B: Gevoeligheid van de ecodistricten voor verzuring, vermessing en verdroging. CML mededeling 37. Centrum voor Milieukunde Leiden.

Klijn, F., 1988b. Ecoseries; aanzet tot een standplaatstypologie. CML mededeling 45. Centrum voor Milieukunde Leiden.

Klijn, F. 1991. Hierarchical classification of ecosystems: a tool for susceptibility analysis and quality evaluation for environmental policy. In: Ravera, O. (ed.), 1991, p. 80-89. Terrestrial and aquatic ecosystems; perturbation and recovery. Ellis Horwood Limited, London.

Klijn F. & H.A. Udo de Haes, 1990. Hiërarchische ecosysteemclassificatie; voorstel voor een eenduidig begrippenkader. Landschap 7(4): 215-233.

Kwaadsteniet, P.I.M. de, 1990. Natuurlijke oevers in beweging; handleiding voor inrichting en beheer van riet- en andere natuurlijke oevers. Stichting Landelijk Overleg Natuur- en Landschapsbeheer (LONL) en Samenwerkingsverband "Asjeblijft...niet in 't riet!!" (NIR). Utrecht.

Kwakernaak, C., 1988. Ecologische onderbouwing milieuvriendelijke oevers. Project Milieuvriendelijke Oevers (PMO), rapport nr. 2. TNO/SCMO, Delft.

\*Leemans, J.A.A.M., 1989. Oevertypologie van de grote rivieren in Nederland. Rapport nr. 4 van de Projectgroep Milieuvriendelijke Oevers. Stichting voor Toegepaste Landschapsecologie, Nijmegen.

LNV, 1989. De internationale betekenis van de Nederlandse natuur. Door: W.J. Wolff (red.). Achtergrondreeks Natuurbeleidsplan nr. 1. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij & Rijksinstituut voor Natuurbeheer. SDU uitgeverij, 's Gravenhage.

\*LNV, 1990. Vormgeving en inrichting viswater. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, directie Openlucht recreatie. 's-Gravenhage.

Melman, Th.C.P., L.F.C.M. van Oers & R.H. Kemmers, 1990. De stikstofbalans van slootkanten; aspecten van natuurgerichte inrichting en beheer van veenweidegebieden. Landschap 7(2): 183-201.

Meijden, R. van der, m.m.v. E.J. Weeda, W.J. Holverda & P.H. Hovenkamp, 1990. Heukels' Flora van Nederland. 21e druk. Wolters Noordhoff, Groningen.

Natuurbeschermingsraad, 1986. Riet als oeverbegroeiing; advies over natuurvriendelijk oeverbeheer. Utrecht.

Natuurbeschermingsraad, 1991. Over moerassen en trilvenen; een visie op de ontwikkeling van nieuwe laagveenmoerassen. Utrecht.

Peters, J., G.J. Verkade & J.T. Klein Breteler, 1991. Projectplan: ontwerpcriteria ten behoeve van het ecologisch functioneren van milieuvriendelijke oevers (op basis van referentiebeelden van oevers). Een derde gezamenlijk projectplan van RIZA en DWW. Rijkswaterstaat, Lelystad/Delft.

Pitlo, R.H., 1989. Overdimensionering en de groei van submerse waterplanten. Landinrichting 29(2): 30-35.



Proost, J., 1986. De sloot; waterbeheersingsmiddel en ecosysteem. LUW, Mededeling Vakgroep Cultuurtechniek, nr. 92, Wageningen.

RIN, 1979. Natuurbeheer in Nederland; levensgemeenschappen. Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Pudoc, Wageningen.

RMNO, 1990. Helofytenfilters voor verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater in het landelijk gebied, een programmeringsstudie. Redactie: H. Duel en J.K.M. te Boekhorst. TNO Studiecentrum voor Milieu-onderzoek, Delft en Staring Centrum, Wageningen. In opdracht van de Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek.

Runhaar, J., C.L.G. Groen, R. van der Meijden & R.A.M. Stevers, 1987. Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora. *Gorteria* 13: 277-359.

Runhaar, J., 1989. Toetsing van het ecotopensysteem. I: hoofdrapport. - CML mededelingen nr. 48a, Leiden.

Slager, H. & G.J.F. Smit, 1987. De waarden langs de Friese IJsselmeerkust; samenhang tussen bodem, hydrologie en vegetatie. *Landschap* 4(4): p. 264-273.

Smit, H., 1990. Hoofdproject Milieuvriendelijke Oevers; projectplan 1990-1995. DBW-RIZA werkdokument 90.121X. DWB/RIZA, Dordrecht.

Steur, De Vries & Van Wallenburg, 1985. Bodemkaart van Nederland 1:250.000. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

Stevens, R.A.M., J. Runhaar & C.L.G. Groen, 1987a. Het CML-ecotopensysteem; uitwerking voor noord-, west- en zuidwest-Nederland. - CML mededelingen nr. 37, Leiden.

Stevens, R.A.M., J. Runhaar, H.A. Udo de Haes & C.L.G. Groen, 1987b. Het CML-ecotopensysteem, een landelijke ecosysteemtypologie toegespitst op de vegetatie. *Landschap* 5(2): 135-150.

Tax, M.H., 1989. Atlas van de Nederlandse Dagvlinders. Vlinderstichting, Wageningen en Natuurmonumenten, 's-Gravenland. Salland/De Lange van Leer, Deventer.

Torenbeek, R., 1988. Hydrobiologie en waterhuishouding; een beleidsvoorbereidende studie. RIN-rapport 88/55, Arnhem.

Udo de Haes, H.A., 1986. Milieukunde, begripsbepaling en afbakening. In: Boersema, Copius Peereboom & De Groot (red), 1986. Basisboek Milieukunde, p. 17-30. Boom, Meppel/Amsterdam.

\*V&W, 1989. De ontwikkeling en bescherming van oevers in afgeloten zeearmen; samenvatting van de morfologische en biologische evaluatiestudies in Veerse Meer en Grevelingenmeer. Directie Zeeland (Middelburg), Dienst Getijdewateren (Middelburg) en Dienst Weg- en Waterbouw (Delft).

V&W, 1990a. Natuur zoete wateren. Basisrapport derde Nota waterhuishouding. Nota 90.001. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, RWS, DBW/RIZA, Lelystad.

V&W, 1990b. Biezen; over eigenschappen van biezen en toepassingen in het water- en oeverbeheer. DBW/RIZA nota 90.026, Dordrecht. I.s.m. Instituut voor Oecologische Onderzoek, Heteren.

V&W, 1990c. Beleidsanalyse zoete wateren; PAWN. Water voor nu en later. Basisrapport derde Nota waterhuishouding. Nota 90.061. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, RWS, DBW/RIZA, Lelystad.

\*V&W, 1990d. Natuur: Zoete wateren. Water voor nu en later. Basisrapport derde Nota waterhuishouding. Nota 90.001. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, RWS, DBW/RIZA, Lelystad.

Westhoff, V., P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen & E.E. van der Voo, 1970. Wilde planten. Deel 1: Algemene inleiding, duinen, zilte gronden. Vereniging tot behoud van natuurmonumenten in Nederland. De Lange/van Leer n.v., Deventer.

Westhoff, V. & A.J. Den Held, 1975. Plantengemeenschappen in Nederland. BV W.J. Thieme & Cie, Zutphen.

\*Wonink, H., M. Pelk & B. Koetzier, 1987. Linten in het landschap en hun belang voor behoud en ontwikkeling van de natuur. Uitgeverij Terra, Zutphen.



## BIJLAGE I. BESCHRIJVING VAN DE VEGETATIE IN DE ECOLOGISCHE REFERENTIEBEELDEN

---

Onderstaand worden de ecologische referentiebeelden van meren, kanalen en sloten uitgewerkt op basis van de vegetatie. De methode hiervoor werd reeds gegeven in hoofdstuk 4.

Onderstaand zijn voor de aangegeven standplaatstypen de ecologische referentiebeelden beschreven. Hierbij zijn de volgende opmerkingen te maken.

- ▶ Bij de vegetatie-beschrijvingen worden alleen de hogere planten betrokken; kranswieren, mossen e.d. worden buiten beschouwing gelaten; in deze studie wordt gebruik gemaakt van de indeling van Runhaar *et al.* (1987).
- ▶ Binnen elke onderscheiden oeverzone zijn per standplaatstype de potentieel aanwezige ecotopen weergegeven. In de praktijk zullen in een oever slechts een beperkt aantal ecotopen aanwezig zijn. Binnen de ecotopen worden de volgende hoofdletter-aanduidingen gebruikt: P (pionier), G (grasland), R (ruigte), S (struweel) en B (bos) (zie TABEL 3.1). S- en B-ecotopen met identieke combinaties van kenmerkklassen (b.v. S48 en B48) verschillen niet van elkaar wat betreft de soortensamenstelling, maar wél wat betreft het successiestadium: struweel gaat bij natuurlijke successie over in bos.
- ▶ De per ecotoop kenmerkende, dominante en/of opvallende soorten zijn weergegeven als structuur- of aspectbepalende soorten, waarbij *structuur* betrekking heeft op de vegetatiestructuur, successiestadium e.d. en *aspect* op uiterlijke verschijningsvorm, opvallendheid e.d. van de soorten. Dit houdt in dat de structuur- of aspectbepalende soorten bepalend zijn voor het "uiterlijk" van de ecotoop. Vooral nog is uitgegaan van de informatie gegeven door Van der Meijden *et al.* (1990).
- ▶ Tevens is binnen ecotopen per soort de eventuele voorkeur voor het onderscheiden bodemtype (veen, zand of klei) gegeven (Van der Meijden *et al.*, 1990). Houtige gewassen zijn vrijwel alle indifferent wat betreft voorkeur voor bodemtype, waarschijnlijk vanwege het feit dat de meeste soorten aangeplant en vervolgens ingeburgerd zijn.
- ▶ Er is geen rekening gehouden met de huidige mate van zeldzaamheid van plantesoorten, aangezien het hier gaat om de beschrijving van de referentiesituatie.
- ▶ Adventieven, niet-opzettelijk geïntroduceerde planten, en verwilderde cultuurplanten zijn bij de beschrijvingen meegenomen; niet-verwilderde zijn niet in beschouwing genomen.

In FIGUUR I.1 staat aangegeven in welke paragrafen de voor deze studie relevante standplaatstypen zijn uitgewerkt.

*Structuur- en aspectbepalende soorten*  
Structuur- en aspectbepalend zijn *Alopecurus balticus* (Kantvoerschaart), *Cerastium fontanum* subsp. *glabrescens* (Glanzige hoornblazen), *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* (Gewone hoornblazen), *Cochlearia officinalis* subsp. *anglica* (Engels koolblad), *Festuca arundinacea* (Rietzwenkgras), *Lepidium latifolium* (Peperwortel), *Lolium perenne* (Engels raaigras), *Trifolium repens* (Witte klaver).

*Voorkeur voor bodemtype*  
Alle soorten zijn indifferent wat betreft voorkeur voor bodemtype, behalve *Festuca arundinacea* (Rietzwenkgras) dat voorkeur heeft voor klei.

|                     | II<br>vochtig/nat | III<br>nat | IV<br>ondiep water | behandeld op |
|---------------------|-------------------|------------|--------------------|--------------|
| brak                | bX40              | bX20       | bX10               | p. 3- 6      |
| zeer voedselrijk    | X48               | X28        | X18                | p. 7-11      |
| matig voedselrijk   | X47               | X27        | X17                | p. 12-17     |
| voedselarm basisch  | X43               | X23        | X13                | p. 18-20     |
| voedselarm zwakzuur | X42               | X22        | X12                | p. 21-25     |
| voedselarm zuur     | X41               | X21        | X11                | p. 26-29     |

FIGUUR I.1: De in deze bijlage uitgewerkte standplaatstypen. Voor definiëring van de standplaatstypen zie FIGUUR 3.3.



## I.1 Brakke standplaatsen

### I.1.1 Vochtige oeverzone (bX40)

#### **bP40 Pioniervegetatie**

##### *Voorkomen*

Op schorren, groene stranden (vloedmerken), op (zee)dijken, en ook binnendijks op open of grazige plaatsen.

##### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Deze soortengroep bestaat uit soorten met sterke voorkeur voor brakke situaties, die meestal worden aangetroffen aan of in de buurt van de kust. Aspectbepalende soorten zijn de Atriplex-soorten (Melde), Cakile maritima (Zeeraket), Centaurium littorale (Strandduizendguldenkruid), Cochlearia danica (Deens lepelblad), Crambe maritima (Zeekool), Honckenya peploides (Zeepostelein), Juncus bufonius (Greppelrus), Rumex crispus (Krulzuring; tot 1,5 m).

##### *Voorkeur voor bodemtype*

Gezien het voorkomen van de ecotoop, ligt het voor de hand dat alle soorten een voorkeur hebben van zand- en kleigrond. Van de volgende soorten is meer specifiek hun voorkeur voor bodemtype bekend.

##### Veen

-

##### Zand

Atriplex laciniata (Gelobde melde),  
Centaurium littorale (Strandduizendguldenkruid),  
Honckenya peploides (Zeepostelein)

##### Klei

-

#### **bG40 Graslandvegetatie**

##### *Voorkomen*

Op schorren, groene stranden (vloedmerken), op (zee)dijken, en ook binnendijks op open of grazige plaatsen, zoals drassige weilanden.

##### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Structuur- en aspectbepalend zijn Alopecurus bulbosus (Knolvossestaart), Cerastium fontanum subsp. glabrescens (Glanzige hoornbloem), Cerastium fontanum subsp. vulgare (Gewone hoornbloem), Cochlearia officinalis subsp. anglica (Engels lepelblad), Festuca arundinacea (Rietzwenkgras), Lepidium latifolium (Peperkers), Lolium perenne (Engels raaigras), Trifolium repens (Witte klaver).

##### *Voorkeur voor bodemtype*

Alle soorten zijn indifferent wat betreft voorkeur voor bodemtype, behalve Festuca arundinacea (Rietzwenkgras) dat voorkeur heeft voor klei.

## **bR40 Ruigte**

### *Voorkomen*

Op schorren, zilte rietlanden en moerassen, en langs brakke waterkanten.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Binnen deze ecotoop kunnen *Althaea officinalis* (Echte heemst), *Epilobium hirsutum* (Harig wilgeroosje) en *Phragmites australis* (Riet) aanzienlijke hoogten bereiken (1,5-3,0 m). Zij kunnen tezamen met *Cirsium arvense* (Akkerdistel; 1,2 m) sterk domineren.

### *Voorkeur voor bodemtype*

Alle soorten van deze groep zijn indifferent wat betreft bodemtype.

### **I.1.2 Natte oeverzone (bX20)**

## **bP20 Pioniervegetatie**

### *Voorkomen*

Op schorren, groene stranden (vloedmerken), op (zee)dijken, en ook binnendijs op open of grazige plaatsen.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Deze soortengroep bestaat uit soorten met sterke voorkeur voor brakke situaties, die meestal worden aangetroffen aan of in de buurt van de kust. Aspectbepalende soorten zijn de twee *Centaurium*-soorten (Duizendguldenkruid), *Glaux maritima* (Melkkruid), *Juncus ambiguus* (Zilte greppelrus), *Odontites vernus* subsp. *litora* (Vroege ogentroost), *Plantago major* subsp. *pleiosperma* (Getande weegbree), *Plantago maritima* (Zeeweegbree), *Potentilla anserina* (Zilver schoon), *Samolus valerandi* (Waterpunge).

### *Voorkeur voor bodemtype*

Gezien het voorkomen van de ecotoop, ligt het voor de hand dat alle soorten een voorkeur hebben van zand- en kleigrond. Van de volgende soorten is meer specifiek hun voorkeur voor bodemtype bekend.

#### Veen

*Samolus valerandi* (Waterpunge) (ook op zand)

#### Zand

*Centaurium littorale* (Strand-duizendguldenkruid),  
*Centaurium pulchellum* (Fraai duizendguldenkruid) (ook op klei),  
*Plantago major* subsp. *pleiosperma* (Getande weegbree),  
*Samolus valerandi* (Waterpunge) (ook op veen)

#### Klei

*Centaurium pulchellum* (Fraai duizendguldenkruid) (ook op zand)



## **bG20 Graslandvegetatie**

### *Voorkomen*

Op schorren, groene stranden (vloedmerken), op (zee)dijken, en ook binnendijs op open of grazige plaatsen, zoals drassige weilanden.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Eleocharis palustris* subsp. *palustris* (Gewone waterbies), *Eleocharis palustris* subsp. *uniglumis* (Slanke waterbies), *Glaux maritima* (Melkkruid), *Juncus arcticus* subsp. *balticus* (Noordse rus), *Juncus gerardi* (Zilte rus), *Mentha aquatica* (Watermunt), *Potentilla anserina* (Zilver-schoon), *Pulicaria dysenterica* (Heelblaadjes), *Scirpus rufus* (Rode bies), *Spergularia salina* (Zilte schijnsparrie), *Taraxacum palustre* (Moeraspaardebloem), *Trifolium repens* (Witte klaver), *Triglochin palustris* (Moeraszoutgras).

### *Voorkeur voor bodemtype*

Alle soorten zijn indifferent wat betreft bodemtype, behalve *Potentilla anserina* (Zilver-schoon) dat voorkeur heeft voor zand.

## **bR20 Ruigte**

### *Voorkomen*

Op schorren, zilte rietlanden en moerassen, en langs waterkanten van brakke wateren.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Binnen deze ecotoop kunnen *Aster tripolium* (Zulte), *Phragmites australis* (Riet) en *Sonchus palustris* (Moerasmelkdistel) sterk domineren; bovendien kunnen ze aanzienlijke hoogten bereiken (2,0-3,0 m).

### *Voorkeur voor bodemtype*

Alle soorten van deze groep zijn indifferent wat betreft bodemtype.

### **I.1.3 Ondiep water (bX10)**

## **bV10 Verlandingsvegetatie**

### *Voorkomen*

Langs oevers van brakke wateren.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Deze ecologische soortengroep bestaat uit vijf soorten: *Phragmites australis* (Riet), en voorts vier *Scirpus*-soorten. De twee ondersoorten van *Scirpus lacustris* (Ruwe en Mattenbies) en *Phragmites australis* (Riet) kunnen 3,0-3,5 m hoog worden.

### *Voorkeur voor bodemtype*

Alle soorten zijn indifferent wat betreft bodemtype.

## bW10 Watervegetatie

### Voorkomen

Langs oevers van brakke wateren.

### Structuur- en aspectbepalende soorten

Er zijn drie Potamogeton-soorten, twee Ruppia-soorten en twee ondersoorten van Zannichellia palustris (Zannichellia) onderscheiden. Deze soorten zijn tezamen met Ceratophyllum submersum, Najas marina (Groot nimfkruid), ondergedoken waterplanten. De soorten die hun groeivorm ook boven het wateroppervlak hebben, zijn Hippuris vulgaris (Lidsteng), Ranunculus baudotii (Zilte waterranonkel).

### Voorkeur voor bodemtype

Van de hierboven genoemde soorten is Hippuris vulgaris (Lidsteng) de enige soort met voorkeur voor een bodemtype, nl. klei.



## I.2 Zeer voedselrijke standplaatsen

### I.2.1 Vochtige oeverzone (X48)

#### **P48 Pioniervegetatie**

##### *Voorkomen*

Op ruderaal terreinen, bouwland, moestuinen, dijken en wegbermen.

Een aantal soorten van deze ecotoop heeft zijn standplaats ook òfwel op G48 en R48 (grasland of ruigte met dezelfde voedselrijkdom) òfwel op P68 (pioniervegetatie op droge zeer voedselrijke bodem); deze laatste ecotoop valt buiten het bestek van deze studie.

##### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Structuur- of aspectbepalende soorten zijn: *Cirsium arvense* (Akkerdistel, kan zeer abundant zijn; tot 1,2 m), de vertegenwoordigers van *Chenopodium* (Ganzevoet), *Euphorbia* (Wolfsmelk), *Matricaria* (Kamille), *Rumex* (Zuring) en *Sonchus* (Melkdistel); en voorts: *Equisetum arvense* (Heermoes), *Lamium amplexicaule* (Hoenderbeet), *Lamium purpureum* var. *incisum* (Ingesneden dovenetel), *Lamium purpureum* var. *purpureum* (Paarse dovenetel s.s.) *Stachys palustris* (Moerasandoorn), *Urtica urens* (Kleine brandnetel).

##### *Voorkeur voor bodemtype*

De soorten zijn indifferent wat betreft voorkeur voor bodemtype. Er is echter een voorkeur voor kleigrond te verwachten (zie FIGUREN 3.4-3.6).

#### **G48 Graslandvegetatie**

##### *Voorkomen*

Op graslanden en evt. ook op dijken en in bermen.

##### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Agrostis gigantea* (Hoog struisgras), *Alopecurus pratensis* (Grote vossestaart), *Anthriscus sylvestris* (Fluitekruid), *Bellis perennis* (Madeliefje), *Bromus hordeaceus* (Zachte dravik s.l.), *Cardamine pratensis* (Pinksterbloem), *Carex hirta* (Ruige zegge), *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* (Gewone hoornbloem), *Glechoma hederacea* (Hondsdrif), *Leontodon autumnalis* (Vertakte leeuwetand), *Lolium perenne* (Engels raaigras), *Malva moschata* (Muskuskaasjeskruid), *Malva sylvestris* (Groot kaasjeskruid), *Mentha x niliaca* (Wollige munt), *Polygonum amphibium* (Veenwortel), *Potentilla anserina* (Zilver schoon), *Potentilla reptans* (Vijfvingerkruid), *Ranunculus acris* (Scherpe boterbloem), *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbifer* (Gewoon speenkruid), *Ranunculus repens* (Kruipende boterbloem), *Ranunculus sardous* (Behaarde boterbloem), *Rorippa sylvestris* (Akkerkers), *Rumex crispus* (Krulzuring), *Rumex obtusifolius* (Ridderzuring), *Symphytum officinale* (Gewone smeewortel), *Taraxacum officinale* s.s. (Gewone paardebloem), *Trifolium hybridum* (Basterdklaver), *Trifolium pratense* (Rode klaver), *Trifolium repens* (Witte klaver).

##### *Voorkeur voor bodemtype*

De soorten zijn indifferent wat betreft voorkeur voor bodemtype. Er is echter een voorkeur voor kleigrond te verwachten (zie FIGUREN 3.4-3.6).

## R48 Ruigte

### Voorkomen

In bermen, op dijken en langs houtwallen.

### Structuur- en aspectbepalende soorten

*Anthriscus sylvestris* (Fluitekruid), *Carduus crispus* (Kruldistel), *Cirsium arvense* (Akkerdistel; tot 1,2 m), *Cuscuta europaea* (Groot warkruid), *Cuscuta gronovii* (Oeverwar-kruid), *Equisetum arvense* (Heermoes), *Heracleum sphondylium* (Gewone bereklauw; tot 1,5 m), *Impatiens glandulifera* (Reuzenbalsemien; 2,0 m), *Petasites hybridus* (Groot hoefblad), *Phragmites australis* (Riet; tot 3,0 m), *Rumex obtusifolius* (Ridderzuring; 1,5 m), *Urtica dioica* (Grote brandnetel; tot 3,0 m).

### Voorkeur voor bodemtype

De soorten zijn indifferent wat betreft voorkeur voor bodemtype. Er is echter een voorkeur voor kleigrond te verwachten (zie FIGUREN 3.4-3.6).

## S48/B48 Struwelen en bossen

### Voorkomen

Op al dan niet beschaduwde plaatsen, lichte loofbossen en kreupelhout (evt. duinen).

### Structuur- en aspectbepalende soorten

*Alliaria petiolata* (Look-zonder-look), *Anthriscus sylvestris* (Fluitekruid), *Chaerophyllum temulum* (Dolle kervel; tot 1,2 m), *Glechoma hederacea* (Hondsdrif), *Heracleum sphondylium* (Gewone bereklauw; tot 1,5 m), *Impatiens glandulifera* (Reuzenbalsemien; tot 2,0 m), *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbifer* (Gewoon speenkruid), *Ranunculus repens* (Kruipende boterbloem), *Rumex obtusifolius* (Ridderzuring; 1,5 m), *Urtica dioica* (Grote brandnetel; tot 3,0 m).

Voorts: *Alnus glutinosa* (Zwarte els; tot 24 m), *Quercus robur* (Zomereik; tot 30 m), *Salix alba* (Schietwilg; tot 20 m), *Salix triandra* (Amandelwilg), *Sambucus nigra* (Gewone vlier; tot 6 m), *Ulmus minor* (Gladde iep; tot 30 m).

### Voorkeur voor bodemtype

Vrijwel alle soorten zijn indifferent wat betreft voorkeur voor bodemtype. Voorkeur voor zandgrond hebben *Alliaria petiolata* (Look-zonder-look) en *Chaerophyllum temulum* (Dolle kervel).

## I.2.2 Natte oeverzone (X28)

## P28 Pioniervegetatie

### Voorkomen

Op vochtige en - al dan niet periodiek - drooggevalle en droogvallende plaatsen.



### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Relatief veel structuur- en aspectbepalende soorten worden aangetroffen op stikstofrijke plaatsen: *Alopecurus aequalis* (Rosse vossesstaart), alle *Bidens*-soorten (Tandzaad), *Polygonum hydropiper* (Waterpeper), *Rorippa palustris* (Moeraskers), *Rumex palustris* (Moeraszuring; tot 1,0 m), *Senecio congestus* (Moerasandijvie; tot 1,5 m) en *Stellaria aquatica* (Watermuur). Deze voorkeur valt veelal samen met het feit dat op drooggevalle plekken door mineralisatie de beschikbaarheid van voedsel - al dan niet tijdelijk - sterk toeneemt.

### *Voorkeur voor bodemtype*

Deze ecologische soortengroep heeft in z'n algemeenheid een voorkeur voor zandgrond. *Bidens tripartita* (Veerdelig tandzaad) heeft voorkeur voor veen en zand.

## **G28 Graslandvegetatie**

### *Voorkomen*

In natte hooi- en graslanden en uiterwaarden. De meeste soorten van deze ecotoop (nat, zeer voedselrijk) zijn ook aan te treffen op G27 (nat, matig voedselrijk).

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Alopecurus aequalis* (Rosse vossesstaart), *Alopecurus geniculatus* (Geknikte vossesstaart), *Apium nodiflorum* (Groot moerasscherm), *Berula erecta* (Kleine watereppe), *Cardamine pratensis* (Pinksterbloem), *Eleocharis palustris* subsp. *palustris* (Gewone waterbies), *Epilobium tetragonum* (Kantige basterdwederik s.l.), *Equisetum palustre* (Lidrus), *Glyceria notata* subsp. *notata* (Stomp vlotgras), *Juncus articulatus* (Zomprus), *Juncus compressus* (Platte rus), *Mentha x verticillata* (Kransmunt), *Myosotis palustris* (Moerasvergeet-mij-niet-je), *Oenanthe fistulosa* (Pijptorkruid), *Polygonum amphibium* (Veenwortel), *Potentilla anserina* (Zilverschoon), *Ranunculus repens* (Kruipende boterbloem), *Rumex conglomeratus* (Kluwenzuring), *Stellaria aquatica* (Watermuur).

### *Voorkeur voor bodemtype*

De soorten zijn indifferent wat betreft voorkeur voor bodemtype. Er is echter een voorkeur voor kleigrond te verwachten (zie FIGUREN 3.4-3.6). Een duidelijke voorkeur voor klei heeft *Juncus compressus* (Platte rus).

## **R28 Ruigte**

### *Voorkomen*

In rietlanden en moerassen, in en langs waterkanten van grote wateren en op drooggevalle plekken.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Structuurbepalende soorten zijn de m.n. hoge ruigtesoorten als *Angelica archangelica* (Grote engelwortel; tot 2,5 m), *Cuscuta europaea* (Groot warkruid), *Epilobium hirsutum* (Harig wilgeroosje), *Euphorbia palustris* (Moeraswolfsmelk), *Phragmites australis* (Riet; tot 3,0 m), *Rudbeckia laciniata* (Slipbladige rudbeckia), *Senecio fluviatilis* (Rivierkruiskruid; tot 1,5 m),

*Senecio paludosus* (Moeraskruiskruid; tot 1,8 m), *Typha angustifolia* (Kleine lisdodde; tot 3,0 m), *Typha latifolia* (Grote lisdodde; tot 2,5 m).

Aspectbepalende soorten zijn *Epilobium parviflorum* (Viltige basterdwederik), *Erigeron annuus* (Zomerfijnstraal), *Euphorbia palustris* (Moeraswolfsmelk), *Glyceria maxima* (Liesgras), *Mimulus guttatus* (Gele maskerbloem), *Myosotis palustris* (Moerasvergeet-mij-nietje).

#### *Voorkeur voor bodemtype*

De soorten zijn indifferent wat betreft voorkeur voor bodemtype. Er is echter een voorkeur voor kleigrond te verwachten (zie FIGUREN 3.4-3.6).

### **S28/B28 Struwelen en bossen**

#### *Voorkomen*

In grienden, natte bossen langs rivieren, waterkanten en dijken.

#### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Angelica archangelica* (Grote engelwortel; tot 2,5 m), *Callitriche stagnalis* (Gevleugeld sterrekroos), *Caltha palustris* subsp. *araneosa* (Spindotterbloem), *Caltha palustris* subsp. *palustris* (Gewone dotterbloem), *Cardamine flexuosa* (Bosveldkers), *Cuscuta gronovii* (Oeverwarkruid), *Impatiens noli-tangere* (Groot springzaad), *Iris pseudacorus* (Gele lis; tot 1,2 m), *Lythrum salicaria* (Grote kattestaart; tot 1,2 m), *Polygonum hydropiper* (Waterpeper), *Ranunculus repens* (Kruipende boterbloem), *Rumex conglomeratus* (Kluwenzuring; tot 1,0 m), *Scenecio paludosus* (Moeraskruiskruid; tot 1,8 m), *Symphytum officinale* (Gewone smeewortel), *Stachys palustris* (Moerasandoorn), *Urtica dioica* (Grote brandnetel; tot 3,0 m), *Valeriana officinalis* (Echte valeriaan; tot 1,2 m).

Voorts: *Alnus glutinosa* (Zwarte els; tot 24 m) en *Fraxinus excelsior* (Gewone es; tot 40 m); daarnaast de *Salix*-soorten: *Salix alba* (Schietswilg; tot 20 m), *Salix dasyclados* (Duitse dot), *Salix fragilis* (Kraakwilg), *Salix triandra* (Amandelwilg), *Salix viminalis* (Katwilg).

#### *Voorkeur voor bodemtype*

Alle soorten zijn indifferent wat betreft bodemtype. Er is echter een voorkeur voor kleigrond te verwachten (zie FIGUREN 3.4-3.6).

### **I.2.3 Ondiep water (X18)**

### **V18 Verlandingsvegetatie**

#### *Voorkomen*

Langs allerlei zoete en zwak brakke wateren (ook in drassige graslanden en langs de randen ervan).

#### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

De meest karakteristieke soort is *Acorus calamus* (Kalmoes; tot 1,2 m). Daarnaast zijn *Alisma lanceolatum* (Slanke waterweegbree), *Alisma plantago-aquatica* (Grote waterweeg-



bree), *Butomus umbellatus* (Zwanebloem; tot 1,5 m), *Iris pseudacorus* (Gele lis; tot 1,2 m), *Phragmites australis* (Riet; tot 3,0 m), *Rorippa amphibia* (Gele waterkers), *Rumex hydrolapathum* (Waterzuring; tot 1,5 m), *Scirpus lacustris* (Mattenbies s.l.; tot 3,5 m), *Sparganium erectum* subsp. *erectum* (Grote egelskop), *Typha angustifolia* (Klein lisdodde; tot 3,0 m) en *Typha latifolia* (Grote lisdodde; tot 2,5 m) kenmerkend voor zeer voedselrijke milieus.

#### *Voorkeur voor bodemtype*

Gezien het feit dat deze soorten sterk reageren op voedselrijkdom, is hun binding aan bodemtype weinig specifiek, uitgezonderd *Alisma lanceolatum* (Slanke waterweegbree) dat voorkeur heeft voor klei.

### **W18 Watervegetatie**

#### *Voorkomen*

In allerlei zoete, ondiepe wateren.

#### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Er zijn veel soorten van *Potamogeton* (Fontuinkruiden s.l.) aanwezig. *Azolla caroliniana* (Klein Kroosvaren), *Callitriche hermafrodita* (Rond sterrekroos), *Callitriche obtusangula* (Stomphoekig sterrekroos), *Callitriche platycarpa* (Gewoon sterrekroos) en *Lemna triscula* (Puntkroos) bedekken het wateroppervlak. Andere kenmerkende soorten zijn: *Alisma gramineum* (Smalle waterweegbree) en *Butomus umbellatus* (Zwanebloem; tot 1,5 m), *Nuphar lutea* (Gele plomp), *Nymphaea alba* (Witte waterlelie), *Rorippa microphylla* (Slanke waterkers), *Rorippa nasturtium-aquaticum* (Witte waterkers), *Zannichella palustris* subsp. *palustris* (Zittende zannichellia).

#### *Voorkeur voor bodemtype*

Alle soorten van deze groep zijn indifferent wat betreft bodemtype.

### I.3 Matig voedselrijke standplaatsen

#### I.3.1 Vochtige oeverzone (X47)

##### **P47 Pioniervegetatie**

###### *Voorkomen*

Op veelal vochtige, open plekken.

###### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Anthemis cotula* (Stinkende kamille), *Concolvulus arvensis* (Akkerwinde), *Dipsacus fullonum* (Grote kaardebol; tot 2,0 m), *Equisetum arvense* (Heermoes), *Galeopsis speciosa* (Dauw-netel), *Galeopsis tetrahit* (Gewone Hennepnetel), *Mentha arvensis* (Akkermunt).

###### *Voorkeur voor bodemtype*

###### Veen

###### Zand

*Mentha arvensis* (Akkermunt)

###### Klei

*Anthemis cotula* (Stinkende kamille),  
*Cardamine hirsuta* (Bosveld-kers),  
*Dipsacus fullonum* (Grote kaardebol),  
*Silene noctiflora* (Nacht-koekoeksbloem)

##### **G47 Graslandvegetatie**

###### *Voorkomen*

Op vochtige - veelal grazige - hooilanden (meestal zandgrond). Relatief veel soorten uit deze groep (G47: vochtige, matig voedselrijke graslandvegetaties) komen eveneens voor op G27 (natte, matig voedselrijke graslandvegetaties).

###### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Alchemilla xantochlora* (Geelgroene vrouwenmantel), *Barbarea intermedia* (Bitter barbarakruid), *Barbarea vulgaris* (Gewoon barbarakruid), *Campanula rapunculoides* (Akkerklokje), *Cardamine pratensis* (Pinksterbloem), *Carum carvi* (Echte karwij), *Cynosurus cristatus* (Kamgras), *Festuca arundinacea* (Rietzwenkgras), *Hieracium aurantiacum* (Oranje havikskruid), *Lathyrus pratensis* (Veldlathyrus), *Orobanche minor* (Klavervreter), *Pimpinella major* (Grote bevernel), *Prunella vulgaris* (Gewone brunel), *Ranunculus acris* (Scherpe boterbloem), *Ranunculus repens* (Kruipende boterbloem), *Rumex acetosa* (Veldzuring), *Rumex thyrsiflorus* (Geoorde zuring), *Sanguisorba officinalis* (Grote pimpernel), *Vicia lutea* (Gele wikke), *Vicia sativa* subsp. *sativa* (Voederwikke).



## Voorkeur voor bodemtype

### Veen

*Barbarea intermedia* (Bitter barbarakruid)

### Zand

*Vicia sativa* ssp. *nigra* (Smalle wikke) (onzeker)

### Klei

*Festuca arundinacea* (Riet-zwenkgras),  
*Orobancha minor* (Klaver-vreter),  
*Pimpinella major* (Grote bevernel)

## R47 Ruigte

### *Voorkomen*

In bermen, op dijken, langs houtwallen.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Angelica sylvestris* (Gewone engelwortel; tot 2,5 m), *Aster lanceolatus* (Smalle aster), *Aster tradescantii* (Kleine aster), *Chamerion angustifolium* (Wilgeroosje; 1,5 m), *Equisetum arvense* (Heermoes), *Galeopsis bifida* (Gespleten hennepnetel), *Galeopsis speciosa* (Dauwnetel), *Galeopsis tetrahit* (Gewone hennepnetel), *Phragmites australis* (Riet; tot 3,0 m), *Vicia cracca* (Vogelwikke).

### *Voorkeur voor bodemtype*

Alle genoemde soorten zijn indifferent voor bodemtype, uitgezonderd *Chamerion angustifolium* (Wilgeroosje; 1,5 m), die een voorkeur voor zandgrond lijkt te hebben.

## S47/B47 Struwelen en bossen

### *Voorkomen*

In vochtige loofbossen, op beschaduwde grazige plaatsen, in houtwallen, bosranden, kreupelhout en heggen.

Relatief veel S47/B47-soorten (vochtig, matig voedselrijk) komen ook voor op S27/B27 (nat, matig voedselrijk) en S43/B43 (vochtig, voedselarm).

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Ajuga reptans* (Kruipend zenegroen), *Alliaria petiolata* (Look-zonder-look), *Anthriscus sylvestris* (Fluitekruid), *Athyrium filix-femina* (Wijfjesvaren), *Carex spicata* (Gewone bermzegge), *Chaerophyllum temulum* (Dolle kervel; 1,2 m), *Chamerion angustifolium* (Wilgeroosje; tot 1,5 m), *Circaea lutetiana* (Groot heksenkruid), *Corydalis cava* (Holwortel), *Deschampsia cespitosa* (Ruwe smele), *Dipsacus pilosus* (Kleine kaardebol), *Dryopteris dilatata* (Brede stekelvaren), *Dryopteris filix-mas* (Mannetjesvaren), *ilobium montanum* (Bergbasterdwederik), *Epipactis helleborine* (Brede wespenorchis), *Eupatorium cannabinum* (Koninginnekruid), *Galeopsis bifida* (Gespleten hennepnetel), *Galeopsis tetrahit* (Gewone hennepnetel), *Geranium robertianum* (Robertskruid), *Geum urbanum* (Geel nagelkruid), *Geum rivale* (Knikkend nagelkruid), *Glechoma hederacea* (Hondsdrif), *Listera ovata* (Grote keverorchis), *Lonicera periclymenum* (Wilde kamperfoelie; tot 3,0 m), *Lysimachia*

nummularia (Penningkruid), Montia fontana subsp. chondrosperma (Klein bronkruid), Phyteuma spicatum subsp. nigrum (Zwartblauwe rapunzel), Primula elatior (Slanke sleutelbloem), Primula vulgaris (Stengelloze sleutelbloem), Ranunculus auricomus (Gulden boterbloem), Ranunculus ficaria subsp. bulbifer (Gewoon speenkruid), Silene dioica (Dagkoekoeksbloem).

Voorts: Alnus glutinosa (Zwarte els; tot 24 m), Crataegus laevigata (Tweestijlige meidoorn), Prunus avium (Zoete kers), Prunus padus (Vogelkers), Quercus robur (Zomereik; tot 30 m), Salix alba (Schietwilg; tot 20 m), Salix purpurea (Bittere wilg).

#### *Voorkeur voor bodemtype*

Vrijwel alle soorten zijn indifferent wat betreft voorkeur voor bodemtype. Voorkeur voor zandgrond hebben Alliaria petiolata (Look-zonder-look), Chaerophyllum temulum (Dolle kervel; tot 1,2 m) en Chamerion angustifolium (Wilgeroosje; tot 1,5 m).

### **I.3.2 Natte oeverzone (X27)**

#### **P27 Pioniervegetatie**

##### *Voorkomen*

Op open, grazige graslanden en periodiek overstroomde zandgronden.

##### *Structuur- of aspectbepalende soorten*

Callitriche palustris (Klein sterrekroos), Juncus articulatus (Zomprus), Rorippa microphylla (Slanke waterkers), Rorippa nasturtium-aquaticum (Witte waterkers), Veronica anagallis-aquatica (Blauwe waterereprijs). Montia fontana subsp. chondros (Klein bronkruid) en Montia fontana subsp. fontana (Groot bronkruid) indiceren bronsituaties.

##### *Voorkeur voor bodemtype*

De meeste soorten uit deze groep zijn indifferent wat betreft bodemtype, al lijkt een voorkeur voor zand aanwezig.

#### **G27 Graslandvegetatie**

##### *Voorkomen*

In natte hooi- en graslanden en evt. op dijken, in grienden en uiterwaarden.

##### *Structuur- of aspectbepalende soorten*

Op open plekken: Poa palustris (Moerasbeemdgras), Ranunculus repens (Kruipende boterbloem). Langs gras- of hooilanden: Achillea ptarmica (Wilde bertram), Calamagrostis stricta (Stijf struisriet), Caltha palustris var. palustris (Gewone dotterbloem), Cardamine pratensis (Pinksterbloem), Carex-soorten (zoals Carex flava (Gele zegge)), Dactylorhiza majalis (Brede orchis), Equisetum palustre (Lidrus), Filipendula ulmaria (Moerasspirea), Fritillaria meleagris (Wilde kievitsbloem), Galium boreale (Noords walstro), Hierochloa odorata (Veenreukgras), Hypericum quadrangulum (Gevleugeld hertshooi), Juncus acutiflorus (Veldrus), Lychnis flos-cuculi (Echte koekoeksbloem), Mentha aquatica (Watermunt), Polygonum bistorta (Adderwortel), Senecio aquaticus (Waterkruiskruid), Valeriana dioica (Kleine valeriaan).



### *Voorkeur voor bodemtype*

Vrijwel alle soorten uit deze groep zijn indifferent wat betreft bodemtype, een aantal soorten uitgezonderd.

#### Veen

Carex rostrata (Snavelzegge)  
(ook op zand)

#### Zand

Carex rostrata (Snavelzegge)  
(ook op veen)

#### Klei

Carex vulpina (Voszegge;  
vooral voorkomend in sloot-  
kanten op rivierklei),  
Fritellaria meleagris (Wilde  
kievitsbloem; sterk gebonden  
aan drassige plaatsen met klei-  
op-veen)

## **R27 Ruigte**

### *Voorkomen*

In moerassige gebieden en in natte hooi-, gras- en rietlanden en grienden.

### *Structuur- of aspectbepalende soorten*

Klimmende kruiden (zoals Calystegia sepium (Haagwinde)), Lathyrus palustris (Moeraslathyrus), Phragmites australis (Riet; tot 3,0 m), Scrophularia auriculata (Geoord helmkruid), Typha angustifolia (Lisdodde; tot 3,0 m), Valeriana officinalis (Echte valeriaan; tot 1,2 m), Veronica longifolia (Lange ereprijs). Op open plekken: Poa palustris (Moerasbeemdgras; tot 1,5 m).

### *Voorkeur voor bodemtype*

De soorten uit deze groep zijn alle indifferent wat betreft bodemtype.

## **S27/B27 Struwelen en bossen**

### *Voorkomen*

Op drijftillen, aan greppelkanten, in grienden en in de ondergroei van (elzen)broekbossen en houtwallen.

Relatief veel soorten uit deze ecotoop (nat, matig voedselrijk) komen ook voor op S43/B43 (vochtig, voedselarm) en S47/B47 (vochtig, matig voedselrijk).

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Op schaduwrijke plekken: Carex-soorten (zoals Carex remota (IJle zegge)), Dryopteris carthusiana (Smalle stekelvaren), Dryopteris dilatata (Brede stekelvaren), Equisetum talmateia (Reuzenpaardestaart), Impatiens noli-tangere (Groot springzaad), Osmunda regalis (Koningsvaren).

Op grazige plekken: Lythrum salicaria (Grote kattestaart; tot 1,2 m), Phyteuma spicatum (Zwartblauwe/Witte rapunzel), Thalictrum flavum (Kleine ruit).

In het algemeen klimmende kruiden als Humulus lupulus (Hop), Solanum dulcamara (Bitterzoet).

Voorts: *Alnus glutinosa* (Zwarte els; tot 24 m), *Betula pubescens* (Zachte berk), *Fraxinus elcelsior* (Gewone es; tot 40 m), *Salix alba* (Schietwilg; tot 20 m), *Salix cinerea* (Gauwe wilg), *Salix purpurea* (Bittere wilg). De struwelen zijn tot enkele meters hoog b.v. *Viburnum opulus* (Gelderse roos; tot 3,0 m).

#### *Voorkeur voor bodemtype*

De soorten uit deze groep zijn alle indifferent wat betreft bodemtype.

### I.3.3 Ondiep water (X17)

#### **V17 Verlandingsvegetatie**

##### *Voorkomen*

Langs allerlei zoete, ondiepe wateren.

##### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Het karakter van dit ecotoop wordt sterk bepaald door relatief veel *Carex*-soorten (Zeggen s.l.), *Cicuta virosa* (Waterscheerling; tot 1,2 m).

Voorts zijn kenmerkend: *Alisma lanceolatum* (Slanke waterweegbree), *Alisma plantago-aquatica* (Grote waterweegbree), *Calla palustris* (Slangewortel), *Equisetum fluviatile* (Holpijp; tot 1,0 m), *Iris pseudacorus* (Gele lis; tot 1,2 m), *Menyanthes trifoliata* (Waterdrieblad), *Oenanthe aquatica* (Watertorkruid), *Solanum dulcamara* (Bitterzoet), *Sparganium emersum* (Kleine egelskop).

*Lycopus europaeus* (Wolfspoot), *Mentha aquatica* (Watermunt) en *Phragmites australis* (Riet; tot 3,0 m) kunnen in abundantie sterk overheersen.

##### *Voorkeur voor bodemtype*

Zoals kan worden verwacht op voedselrijke standplaatsen, zijn de meeste soorten indifferent wat betreft bodemtype. Uitzonderingen zijn:

##### Veen

*Menyanthes trifoliata* (Waterdrieblad) (ook op zand)

##### Zand

*Menyanthes trifoliata* (Waterdrieblad) (ook op veen),  
*Oenanthe aquatica* (Watertorkruid) (ook op klei)

##### Klei

*Oenanthe aquatica* (Watertorkruid) (ook op zand)

### **W17 Watervegetatie**

##### *Voorkomen*

In allerlei ondiepe, zoete wateren.

##### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Er zijn veel soorten van *Potamogeton* (Fontuinkruiden s.l.) aanwezig. *Azolla caroliniana* (Klein Kroosvaren), *Callitriche obtusangula* (Stomphoekig sterrekroos), *Hydrocharis morsus-ranae* (Kikkerbeet), *Lemna minor* (Klein kroos) en *Lemna triscula* (Puntkroos) bedekken het wateroppervlak.



Andere kenmerkende soorten zijn: *Alisma gramineum* (Smalle waterweegbree), *Hottonia palustris* (Waterviolier), *Luronium natans* (Drijvende waterweegbree), *Nuphar lutea* (Gele plomp), *Nymphaea alba* (Witte waterlelie), *Nymphoides peltata* (Watergentiaan), *Ranunculus peltatus* (Waterranonkel), *Rorippa microphylla* (Slanke waterkers), *Rorippa nasturtium-aquaticum* (Witte waterkers), *Sparganium natans* (Kleinste egelskop), *Stratiodes aloides* (Krabbescheer), *Utricularia australis* (Loos blaasjeskruid), *Utricularia vulgaris* (Groot blaasjeskruid).

#### *Voorkeur voor bodemtype*

Vrijwel alle soorten zijn indifferent wat betreft bodemtype, uitgezonderd:

| <u>Veen</u>  | <u>Zand</u> | <u>Klei</u>   |
|--|-------------|---|
| <i>Hottonia palustris</i> (Waterviolier),<br><i>Utricularia vulgaris</i> (Groot blaasjeskruid) (ook op klei) | -           | <i>Nymphoides peltata</i> (Watergentiaan),<br><i>Utricularia vulgaris</i> (Groot blaasjeskruid) (ook op veen) |

### **W17dv Watervegetatie (periodiek droogvallend)**

#### *Voorkomen*

In allerlei periodiek droogvallende ondiepe, zoete wateren.

#### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Callitriche hamulata* (Haaksterrekroos), *Eleocharis acicularis* (Naaldwaterbies), *Hippuris vulgaris* (Lidsteng), *Potamogeton polygonifolius* (Duizendknoopfonteinkruid), *Ranunculus aquatilis* (Fijne waterranonkel), *Ranunculus hederaceus* (Klimopwaterranonkel), *Veronica catenata* (Rode waterereprijs).

#### *Voorkeur voor bodemtype*

| <u>Veen</u> | <u>Zand</u>   | <u>Klei</u>                         |
|-------------|---|-------------------------------------|
| -           | <i>Callitriche hamulata</i> (Haaksterrekroos),<br><i>Potamogeton polygonifolius</i> (Duizendknoopfonteinkruid),<br><i>Ranunculus hederaceus</i> (Klimopwaterranonkel),<br><i>Veronica catenata</i> (Rode waterereprijs) | <i>Hippuris vulgaris</i> (Lidsteng) |

#### *Voorkomen*

In ondiepe blauwgraslanden of natte moerasige graslanden.

#### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Relatief veel orchideeën: *Dactylorhiza* (Vieskleurige orchis), *Epipactis palustris* (Moerasweporchis), *Orchis morio* (Harlekijn). Daarnaast zijn er *Equisetum variegatum* (Grote paardstaart), *Gentianella aurea* (Slanke gentiaan) en *Scirpus cariciformis* (Platte bie).

#### **I.4 Voedselarme, basische standplaatsen**

##### **I.4.1 Vochtige oeverzone (X43)**

#### **P43 Pioniervegetatie**

##### **Voorkomen**

Op - vochtige tot droge - krijthellingen of kalkrijk zand.

##### **Structuur- en aspectbepalende soorten**

De soorten van deze ecotoop (7) zijn relatief lage pioniersoorten, b.v. *Saxifraga tridactylites* (Kandelaartje): 15 cm. Aspectbepalende soorten zijn: *Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata* (Zomerbitterling), *Centaurium erythraea* (Echt duizendguldenkruid), *Moenchia erecta* (Kruismuur), *Odontites vernus* subsp. *vernus* (Akkerogentroost), *Teucrium botrys* (Trosgamander), *Thlaspi perfoliatum* (Doorgroeide boerenkers).

##### **Voorkeur voor bodemtype**

Vrijwel alle soorten hebben een voorkeur voor zandgrond, vooral *Centaurium erythraea* (Echt duizendguldenkruid), *Moenchia erecta* (Kruismuur), *Teucrium botrys* (Trosgamander).

#### **G43 Graslandvegetatie**

Veel soorten komen ook voor in droge graslanden, t.w. G62, G63 en G67. Gezien het voorkomen van de G43-soorten - t.w. op grazige krijthellingen en droge graslanden - wordt dit ecotoop niet in het in deze studie geformuleerde oevermilieu aangetroffen. Eén van de weinige voor oevers relevante soorten uit deze ecotoop is *Silene vulgaris* (Blaassilene), die in zand- en kleibermen van kanaal wordt aangetroffen.

#### **R44 Ruigte**

##### **Voorkomen**

Langs bosranden, in ruigtes van duinvalleien en vennen.

##### **Structuur- en aspectbepalende soorten, voorkeur voor bodemtype**

Deze ecotoop bestaat uit drie soorten. *Calamagrostis epigejos* (Duinriet) en *Rubus fruticosus* (Gewone braam) kunnen hoogten bereiken tot 1,5-2,0 m, en *Molinia caerulea* (Pijpestrootje) tot 1,2 m.

De drie soorten zijn indifferent wat betreft bodemtype, al lijkt *Calamagrostis epigejos* (Duinriet) een voorkeur te hebben voor zand.



### **S43/B43 Struwelen en bossen**

#### **Voorkomen**

In loofbossen (soms ook naaldbossen), aan bosranden, in houtwallen en buitenplaatsen en op grazige plaatsen.

Relatief veel S43/B43-soorten (vochtig, voedselarm) komen ook voor op S27/B27 (nat, matig voedselrijk) en S47/B47 (vochtig, matig voedselrijk).

#### **Structuur- en aspectbepalende soorten**

Ajuga reptans (Kruipend zenegroen), Clematis vitalba (Bosrank), Dipsacus pilosus (Kleine kaardebol), Dryopteris filix-mas (Mannetjesvaren), Geum urbanum (Geel nagelkruid), Listera ovata (Grote keverorchis), Ophrys insectifera (Vliegenorchis), Phyteuma spicatum subsp. nigrum (Zwartblauwe rapunzel), Polystichum aculeatum (Stijve naaldvaren), Polystichum setiferum (Zachte naaldvaren), Primula elatior (Slanke sleutelbloem), Ranunculus auricomus (Gulden boterbloem), Stachys sylvatica (Bosandoorn; tot 1,0 m).

Voorts: Crataegus laevigata (Tweestijlige meidoorn), Daphne mezereum (Rood peperboom-pje), Prunus avium (Zoete kers), Quercus robur (Zomereik; tot 30 m), Rhamnus catharticus (Wegedoorn), Salix repens (Kruipwilg).

#### **Voorkeur voor bodemtype**

De soorten zijn indifferent wat betreft bodemtype.

### **I.4.2 Natte oeverzone (X23)**

#### **P23 Pioniervegetatie**

#### **Voorkomen**

Vooraf in open vochtig zand - al dan niet vergraven - onder brakke omstandigheden.

#### **Structuur- en aspectbepalende soorten**

Lage pioniers (tot 40 cm), zoals Anagallis tenella (Teer Guichelheil), Carex oederi ssp. pulchella (Dwergzegge), Parentucella viscosa (Kleverige ogentroost), Sagina nodosa (Sierlijk Vetmuur), Plantago major ssp. pleiosperma (Getande weegbree).

#### **Voorkeur voor bodemtype**

Gezien het voorkomen van deze ecotoop, hebben de soorten voorkeur voor zandgrond.

### **G23 Graslandvegetatie**

#### **Voorkomen**

In onbemeste blauwgraslanden of natte moerassige graslanden.

#### **Structuur- en aspectbepalende soorten**

Relatief veel orchideën: Dactylorhiza (Vleeskleurige orchis), Epipactis palustris (Moeraswespenorchis), Orchis morio (Harlekij). Daarnaast zijn er Equisetum variegatum (Bonte paarde-staart), Gentianella amarella (Slanke gentiaan) en Scirpus cariciformes (Platte bies).

### *Voorkeur voor bodemtype*

De soorten uit deze groep zijn alle indifferent wat betreft bodemtype, uitgezonderd *Equisetum variegatum* (Bonte paardestaart), die op zandgrond groeit.

## **S23pi Struwelen**

### *Voorkomen*

In schraallanden en in broekbossen en moerassen.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten, voorkeur voor bodemtype*

Als pionierstruweel bestaat deze groep uit één soort, te weten *Salix repens* (Kruipwilg), welke indifferent is wat betreft bodemtype.

## **I.4.3 Ondiep water (X13)**

### **W13 Watervegetatie**

### *Voorkomen*

Op droogvallende zandige gronden, in beken en in plassen.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Littorella uniflora* (Oeverkruid), *Myriophyllum alterniflorum* (Teer vederkruid), *Potamogeton coloratus* (Weegbreefonteinkruid) en *Ranunculus aquatilis* (Fijne waterranonkel).

### *Voorkeur voor bodemtype*

*Potamogeton coloratus* (Weegbreefonteinkruid) en *Ranunculus aquatilis* (Fijne waterranonkel) zijn indifferent wat betreft bodemtype. Kenmerkend voor zand zijn:

### Veen

-

### Zand

*Littorella uniflora* (Oeverkruid),

*Myriophyllum alterniflorum*  
(Teer vederkruid)

### Klei

-



## I.5 Voedselarme, zwakzure standplaatsen

### I.5.1 Vochtige oeverzone (X42)

#### **P42 Pioniervegetatie**

##### *Voorkomen*

Op open, vochtig en nat zand.

##### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Centaureum erythraea* (Echt duizendguldenkruid), *Hypericum humifusum* (Liggend hertshooi), *Radiola linoides* (Dwergvlas).

##### *Voorkeur voor bodemtype*

Alle soorten hebben voorkeur voor zand.

#### **G42 Graslandvegetatie**

##### *Voorkomen*

In vochtige tot droge heidevelden en schraallanden. Veel soorten van deze ecotoop zijn ook te vinden in G21 (natte, voedselarme graslandvegetaties op kalkarme, zure bodem) en G47 (vochtige, matig voedselrijke graslandvegetaties).

##### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Agrostis capillaris* (Gewoon struisgras), *Botrychium lunaria* (Gelobde maanvaren), *Briza media* (Bevertjes), *Carex ovalis* (Hazezegge), *Centaurea jacea* (Knoopkruid), *Dactylorhiza maculata* (Gevlekte orchis), *Erigeron acris* (Scherpe fijnstraal), *Hieracium lactucella* (Spits havikskruid), *Juncus conglomeratus* (Biezeknoppen), *Lathyrus linifolius* (Knollathyrus), *Luzula multiflora* (Veelbloemige veldbies s.l.), *Lysimachia vulgaris* (Grote wederik), *Ophioglossum vulgatum* (Addertong), *Orchis morio* (Harlekijn), *Platanthera bifolia* (Welriekende nachtorchis), *Potentilla anglica* (Kruipganzerik), *Potentilla erecta* (Tormentil), *Rhinanthus angustifolius* (Grote ratelaar), *Rhinanthus minor* (Kleine ratelaar), *Solidago virgaurea* (Echte guldenroede), *Spiranthes aestivalis* (Zomerschroeforchis), *Succisa pratensis* (Blauwe knoop).

##### *Voorkeur voor bodemtype*

Hoewel de meeste soorten indifferent zijn wat betreft voorkeur voor bodemtype, komt deze ecotoop vooral voor veen- en zandgrond. Van de volgende soorten is de voorkeur voor bodemtype aangegeven.

##### Veen

*Juncus conglomeratus* (Biezeknoppen) (ook op zand)

##### Zand

*Erigeron acris* (Scherpe fijnstraal),  
*Juncus conglomeratus* (Biezeknoppen) (ook op veen),  
*Solidago virgaurea* (Echte guldenroede)

##### Klei

*Hieracium lactucella* (Spits havikskruid)

## R42 Ruigte

Zie § I.4.1: R44 Ruigte op X43

## S42/B42 Struwelen en bossen

### *Voorkomen*

In loof- en naaldbossen, aan bosranden, soms in greppelkanten en houtwallen, alle beschaduwd.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Anemone nemorosa (Bosanemoon), Athyrium filix-femina (Wijfjesvaren), Calamagrostis epigejos (Duinriet), Carex pallescens (Bleke zegge), Dryopteris carthusiana (Smalle stekelvaren), Dryopteris dilatata (Brede stekelvaren), Dryopteris filix-mas (Mannetjesvaren), Gagea spathacea (Schedegeelster), Gymnocarpium dryopteris (Gebogen driehoeksvaren), Hedera helix (Klimop), Hieracium sabaudum (Boshavikskruid), Impatiens parviflora (Klein springzaad), Lonicera periclymenum (Wilde kamperfoelie; tot 3,0 m), Luzula multiflora (Veelbloemige veldbies s.l.), Oreopteris limbosperma (Stippelvaren), Oxalis acetosella (Witte klaverzuring), Phegopteris connectilis (Smalle beukvaren), Polygonatum multiflorum (Gewone salomonszegel), Primula vulgaris (Stengelloze sleutelbloem), Viola canina (Hondsvioltje).

Voorts: Alnus glutinosa (Zwarte els; tot 24 m), Crataegus laevigata (Tweestijlige meidoorn), Fagus sylvatica (Beuk), Ilex aquifolium (Hulst), Prunus avium (Zoete kers), Prunus padus (Vogelkers), Quercus robur (Zomereik; tot 30 m), Salix repens (Kruipwilg).

### *Voorkeur voor bodemtype*

De soorten van deze ecotoop hebben in z'n algemeenheid een voorkeur voor zandgrond. Van de volgende soorten is dat specifiek bekend, vooral Oreopteris limbosperma (Stippelvaren) en Calamagrostis epigejos (Duinriet).

## I.5.2 Natte oeverzone (X22)

## P22 Pioniervegetatie

### *Voorkomen*

Op veelal open, vochtige zandige plaatsen.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

In dit ecotoop bevinden zich ook soorten die bij de verlandings- en watervegetaties zijn onderbracht. Naast enkele vertegenwoordigers van Echinodorus (Moerasweegbree), Juncus (Rus) en Hypericum (Hertshooi) zijn aspectbepalend: Apium inundatum (Ondergedoken moerasscherm), Carex oederi subsp. oederi (Dwergzegge), Lythrum portula (Waterpostelein), Pilularia globulifera (Pilvaren), Scirpus setaceus (Borstelbies).

### *Voorkeur voor bodemtype*

Genoemde soorten hebben sterke voorkeur voor zandgrond.



## G22 Graslandvegetatie

### Voorkomen

Drassige graslanden, blauwgraslanden, natte duinvalleien en moerassen.

### Structuur- en aspectbepalende soorten

Sterk aspectbepalende soorten zijn de relatief vele *Carex*- en *Juncus*-soorten, zoals *Carex panicea* (Blauwe zegge), *Carex nigra* (Zwarte zegge), *Carex rostrata* (Snavelzegge), *Juncus filiformis* (Draadrus) en *Juncus tenageia* (Wijdbloeiende rus).

Verder zijn structuur- en aspectbepalend: *Agrostis canina* (Moerasstruisgras), *Briza media* (Beverpjes), *Calamagrostis canescens* (Hennegras), *Calamagrostis stricta* (Stijf struisriet), *Cirsium dissectum* (Spaanse ruiter), *Dactylorhiza incarnata* (Vleeskleurige orchis), *Dactylorhiza maculata* (Gevlekte orchis), *Deschampsia setacea* (Moerassmele), *Drosera longifolia* (Lange zonnedaauw), *Drosera rotundifolia* (Ronde zonnedaauw), *Dryopteris cristata* (Kamvaren), *Eleocharis multicaulis* (Veelstengelige waterbies), *Eriophorum angustifolium* (Veenpluis), *Eriophorum gracile* (Slank wollegras), *Eriophorum latifolium* (Breed wollegras), *Hammarbya paludosa* (Veenmosorchis), *Hydrocotyle vulgaris* (Watervanel), *Orchis morio* (Harlekijn), *Oxycoccus macrocarpos* (Grote veenbes), *Parnassia palustris* (Parnassia), *Pedicularis palustris* (Moeraskartelblad), *Platanthera bifolia* (Welriekende nachtorchis), *Potentilla erecta* (Tormentil), *Ranunculus flammula* (Egelboterbloem), *Rhinanthus angustifolius* (Grote ratelaar), *Schoenus nigricans* (Knopbies), *Scutellaria minor* (Klein glikkruid), *Selinum carvifolia* (Karwijselie), *Succisa pratensis* (Blauwe knoop), *Taraxacum palustre* (Moeraspaardebloem), *Valeriana dioica* (Kleine valeriaan), *Viola palustris* (Moerasviooltje).

### Voorkeur voor bodemtype

Verreweg de meeste soorten zijn indifferent wat betreft bodemtype, enkele soorten hebben voorkeur voor zand en veen.

#### Veen

*Agrostis canina* (Moerasstruisgras),  
*Carex curta* (Zompzegge),  
*Carex diandra* (Ronde zegge) (ook op zand),  
*Carex echinata* (Sterzegge) (ook op zand),  
*Carex limosa* (Slijkzegge),  
*Carex nigra* (Zwarte zegge) (ook op zand), *Carex rostrata* (Snavelzegge) (ook op zand),  
*Drosera rotundifolia* (Ronde zonnedaauw),  
*Eriophorum gracile* (Slank wollegras),  
*Hammarbya paludosa* (Veenmosorchis),  
*Juncus conglomeratus* (Biezeknoppen) (ook op zand),  
*Oxycoccus macrocarpos* (Grote veenbes) (ook op zand)

#### Zand

*Carex diandra* (Ronde zegge) (ook op veen),  
*Carex echinata* (Sterzegge) (ook op veen),  
*Carex hartmanii* (Kleine knotszegge),  
*Carex nigra* (Zwarte zegge) (ook op veen),  
*Carex oederi* subsp. *oederi* (Dwergzegge),  
*Carex rostrata* (Snavelzegge) (ook op veen),  
*Juncus conglomeratus* (Biezeknoppen) (ook op veen),  
*Oxycoccus macrocarpos* (Grote veenbes) (ook op veen)

#### Klei

-

## S22/B22 Struwelen en bossen

### Voorkomen

In houtwallen, moerassige gras- en rietlanden, langs oevers (op zure grond).

### Structuur- en aspectbepalende soorten

Agrostis canina (Moerasstruisgras), Calamagrostis canescens (Hennegras), Cirsium palustre (Kale jonker; 1,5 m), Hydrocotyle vulgaris (Waternavel), Lysimachia vulgaris (Grote wederik; 1,5 m), Scutellaria minor (Klein glidkruid), Viola palustris (Moerasviooltje).  
Op beschaduwde plekken: Dryopteris carthusiana (Smalle stekelvaren), Dryopteris dilatata (Brede stekelvaren), Osmunda regalis (Koningsvaren).

Voorts: Alnus glutinosa (Zwarte els; tot 24 m), Myrica caroliniensis (Wasgagel), Myrica gale (Wilde gagel), Salix aurita (Goorde wilg), Salix cinerea (Gauwe wilg), Salix pentandra (Laurierwilg).

### Voorkeur voor bodemtype

De soorten zijn vrijwel alle indifferent wat betreft bodemtype behalve:

#### Veen

Agrostis canina (Moerasstruisgras),  
Scutellaria minor (Klein glidkruid)

#### Zand

-

#### Klei

-

## I.5.3 Ondiep water (X12)

### V12 Verlandingsvegetatie

#### Voorkomen

In veenmoerassen, veenplassen, vennen, trilvenen en drassige graslanden, of de randen ervan.

#### Structuur- en aspectbepalende soorten

Alleen Carex lasiocarpa (Draadzegge), Menyanthes trifoliata (Waterdrieblad) en Potentilla palustris (WATERAARDBEI) zijn kenmerkende soorten voor verlanding in voedselarm kalkarm zwak zuur water. De overige soorten worden tevens aangetroffen in natte grasland-ecotopen, zoals Eriophorum angustifolium (Veenpluis).

#### Voorkeur voor bodemtype

De soorten hebben voorkeur voor veen- en zandgrond.

## W12 Watervegetatie

#### Voorkomen

In ondiep water, maar ook in veenmoerassen, veenplassen, vennen en trilvenen.



### **Structuur- en aspectbepalende soorten**

*Nymphaea alba* (Witte waterlelie) valt sterk op in niet te ondiep water. Daarnaast worden soorten van *Potamogeton* (Fonteinkruid s.l.), *Sparganium* (Egelskop) en *Utricularia* (Blaasjeskruid s.l.) aangetroffen. *Sparganium natans* (Kleinste egelskop) is indicierend voor kwelsituaties.

### **Voorkeur voor bodemtype**

De meeste soorten lijken indifferent wat betreft bodemtype, al lijkt voorkomen op klei weinig het geval te zijn. *Sparganium angustifolium* (Drijvende egelskop) is kenmerkend voor zand.

## **W12dv Watervegetatie (periodiek droogvallend)**

### **Voorkomen**

In ondiep water, maar ook in veenmoerassen, veenplassen, vennen, trilvenen en drassige graslanden, alle periodiek droogvallend.

### **Structuur- en aspectbepalende soorten**

Ten opzichte van W12 zijn *Nymphaea alba* (Witte waterlelie), en soorten van *Potamogeton* (Fonteinkruid s.l.), *Sparganium* (Egelskop) en *Utricularia* (Blaasjeskruid s.l.) meer niet aanwezig. In plaats daarvan verschijnen soorten als *Echinodorus ranunculoides* (Stijve Moerasweegbree), *Echinodorus repens* (Kruipende moerasweegbree), *Pilularia globulifera* (Pilvaren) en *Scirpus fluitans* (Vlottende bies). Veel soorten behoren tevens tot de pionierecotoop P22 (eveneens op voedselarme, kalkarme zwakzure standplaatsen).

### **Voorkeur voor bodemtype**

Behalve indifferente soorten zijn er ook soorten met een sterk gebondenheid aan zand: *Echinodorus ranunculoides* (Stijve moerasweegbree), *Pilularia globulifera* (Pilvaren) en *Scirpus fluitans* (Vlottend bies).

## I.6 Voedselarme, zure standplaatsen

### I.6.1 Vochtige oeverzone (X41)

#### P41 Pioniervegetatie

##### Voorkomen

Op vochtige (open) zand- of heidgrond.

##### Structuur- en aspectbepalende soorten, voorkeur voor bodemtype

Deze ecotoop bestaat uit twee soorten: *Illecebrum verticillatum* (Grondster) met een voorkeur voor open zandgrond, en *Juncus squarrosus* (Trekruis), indifferent.

#### G41 Graslandvegetatie

##### Voorkomen

In vochtige heidevelden en schraallanden.

##### Structuur- en aspectbepalende soorten

*Carex nigra* (Zwarte zegge), *Dactylorhiza maculata* (Gevlekte orchis), *Empetrum nigrum* (Kraaihei), *Erica tetralix* (Gewone dophei), *Festuca ovina* subsp. *tenuifolia* (Fijn schapegras), *Gentiana pneumonanthe* (Klokjesgentiaan), *Polygala serpyllifolia* (Liggende vleugeltjesbloem), *Potentilla erecta* (Tormentil), *Scirpus cespitosus* subsp. *cespitosus* (Noordse veenbies), *Scirpus cespitosus* subsp. *germanicus* (Veenbies s.s.), *Vaccinium myrtillus* (Blauwe bosbes), *Vaccinium vitis-idaea* (Rode bosbes).

##### Voorkeur voor bodemtype

###### Veen

*Carex nigra* (Zwarte zegge),  
*Empetrum nigrum* (Kraaihei),  
*Erica tetralix* (Gewone dophei),  
*Festuca ovina* subsp. *tenuifolia* (Fijn schapegras),  
*Vaccinium myrtillus* (Blauwe bosbes), *Vaccinium vitis-idaea* (Rode bosbes)  
(alle soorten ook op zand)

###### Zand

*Carex nigra* (Zwarte zegge),  
*Empetrum nigrum* (Kraaihei),  
*Erica tetralix* (Gewone dophei), *Festuca ovina* subsp. *tenuifolia* (Fijn schapegras),  
*Vaccinium myrtillus* (Blauwe bosbes), *Vaccinium vitis-idaea* (Rode bosbes)  
(alle soorten ook op veen)

###### Klei

-

#### R44 Ruigten

Zie § I.4.1: R44 Ruigte op X43



## S41/B41 Struwelen en bossen

### Voorkomen

In loof- en naaldbossen, aan bosranden, soms in greppelkanten en in houtwallen.

### Structuur- en aspectbepalende soorten

*Blechnum spicant* (Dubbelloof), *Ceratocarpus claviculata* (Rankende helmbloem), *Dryopteris carthusiana* (Smalle stekelvaren), *Dryopteris dilatata* (Brede stekelvaren), *Oreopteris limbosperma* (Stippelvaren), *Phegopteris connectilis* (Smalle beukvaren), *Vaccinium vitis-idaea* (Rode bosbes). Voorts: *Quercus robur* (Zomereik; tot 30 m).

### Voorkeur voor bodemtype

De soorten van deze ecotoop hebben in z'n algemeenheid een voorkeur voor zandgrond. Van de volgende soorten is dat specifiek bekend.

#### Veen

#### Zand

#### Klei

*Blechnum spicant* (Dubbelloof),  
*Oreopteris limbosperma* (Stippelvaren),  
*Vaccinium vitis-idaea* (Rode bosbes)

## I.6.2 Natte oeverzone (X21)

### P21 Pioniervegetatie

#### Voorkomen

Op vochtige/natte heide- en veengrond en op droogvallende zandgrond.

### Structuur- en aspectbepalende soorten

Deze ecotoop is soortenarm (zeven soorten). Het zijn vrijwel alle aspectbepalende, maar wel onopvallende soorten. *Drosera intermedia* (Kleine zonnedaauw), *Drosera rotundifolia* (Ronde zonnedaauw), *Juncus bulbosus* (Knolrus s.l.) en *Lycopodium inundatum* (Moeraswolfsklauw) zijn kleiner dan 10 cm. *Rhynchospora alba* (Witte snavelbies) en *Rhynchospora fusca* (Bruine snavelbies) worden tot 50 cm hoog.

### Voorkeur voor bodemtype

De meeste soorten hebben voorkeur voor veen- en zandgrond, zoals hieronder is aangegeven:

### Veen

*Drosera intermedia* (Kleine zonnedaauw) (ook op zand),  
*Drosera rotundifolia* (Ronde zonnedaauw),  
*Rhynchospora alba* (Witte snavelbies),  
*Rhynchospora fusca* (Bruine snavelbies) (ook op zand)

### Zand

*Drosera intermedia* (Kleine zonnedaauw) (ook op veen),  
*Lycopodium inundatum* (Moeraswolfsklauw),  
*Rhynchospora fusca* (Bruine snavelbies) (ook op veen)

### Klei

-

## G21 Graslandvegetatie

### *Voorkomen*

In (zure) duinvalleien, schraallanden en op heide- en veengronden (o.a. veenmoerassen).

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

*Agrostis canina* (Moerasstruisgras), *Carex curta* (Zompzegge), *Carex nigra* (Zwarte zegge), *Carex rostrata* (Snavelzegge), *Dactylorhiza maculata* (Gevlekte orchis), *Drosera rotundifolia* (Ronde zonnedaauw), *Eleocharis multicaulis* (Veelstengelige waterbies), *Eriophorum angustifolium* (Veenpluis), *Eriophorum vaginatum* (Eenarig wollegras), *Gentiana pneumonanthe* (Klokjesgentiaan), *Juncus conglomeratus* (Biezeknoppen), *Juncus tenageia* (Wijdbloeiende rus), *Molinia caerulea* (Pijpestrootje), *Oxycoccus macrocarpos* (Grote veenbes), *Potentilla erecta* (Tormentil), *Vaccinium vitis-idaea* (Rode bosbes).

### *Voorkeur voor bodemtype*

De helft van de soorten van deze ecotoop hebben voorkeur voor veen- en/of zandgrond; de andere helft is indifferent wat betreft voorkeur voor bodemtype.

### Veen

*Agrostis canina* (Moerasstruisgras),  
*Carex nigra* (Zwarte zegge) (ook op zand),  
*Carex rostrata* (Snavelzegge) (ook op zand),  
*Drosera rotundifolia* (Ronde zonnedaauw),  
*Juncus conglomeratus* (Biezeknoppen) (ook op zand),  
*Oxycoccus macrocarpos* (Grote veenbes) (ook op zand),  
*Oxycoccus palustris* (Kleine veenbes)

### Zand

*Carex nigra* (Zwarte zegge) (ook op veen),  
*Carex rostrata* (Snavelzegge) (ook op veen),  
*Juncus conglomeratus* (Biezeknoppen) (ook op veen),  
*Oxycoccus macrocarpos* (Grote veenbes) (ook op veen),  
*Vaccinium vitis-idaea* (Rode bosbes)

### Klei

-

## S21/B21 Struwelen en bossen

### *Voorkomen*

In vochtige, natte zure bossen, in heidevelden, houtwallen en soms in rietlanden of beschaduwde plekken.



### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Ceratocarpus claviculata (Rankende helmbloem), Dryopteris carthusiana (Smalle stekelvaren), Dryopteris dilatata (Brede stekelvaren), Erica tetralix (Gewone dophei), Molinia caerulea (Pijpestrootje), Osmunda regalis (Koningsvaren).

Voorts: Betula pubescens (Zachte berk), Myrica gale (Wilde gagel), Salix aurita (Geeuwde wilg).

### *Voorkeur voor bodemtype*

De ecotoop bestaat uit 6 soorten. Alleen Erica tetralix (Gewone dophei) heeft voorkeur voor zand- en kleigrond, de overige soorten zijn indifferent wat betreft hun voorkeur voor bodemtype.

## I.6.3 Ondiep water (X11)

### **V11 Verlandingsvegetaties**

#### *Voorkomen*

In veenmoerassen, vennen, trilvenen en drassige graslanden, of de randen ervan.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten*

Dit ecotoop is soortenarm (6 soorten). Alle soorten, behalve de Carex-vertegenwoordigers, worden aangetroffen in natte grasland-ecotopen, zoals Eriophorum angustifolium (Veenpluis).

### *Voorkeur voor bodemtype*

De meeste soorten komen vooral voor op veen (veenmoerassen, veenplassen). Eriophorum angustifolium (Veenpluis), Eleocharis multicaulis (Veelstengelige waterbies) en Juncus bulbosus (Knolrus s.l.) zijn indifferent.

#### Veen

Agrostis canina (Moerasstruisgras),

Carex lasiocarpa (Draadzegge),

Carex rostrata (Snavelzegge) (ook op zand)

#### Zand

Carex rostrata (Snavelzegge) (ook op veen)

#### Klei

-

## **W11 Watervegetatie**

### *Voorkomen*

In ondiep water van sloten, trilveenmoerassen en vennen.

### *Structuur- en aspectbepalende soorten, voorkeur voor bodemtype*

Deze groep bestaat uit één soort, te weten Utricularia minor (Klein blaasjeskruid), welke indifferent is wat betreft bodemtype.

## BIJLAGE II. BEGRIPPENLIJST

|                         |  |
|-------------------------|--|
| abiotisch               | behorend tot de niet-levende natuur  |
| benthos                 | organismen die op de bodem van wateren leven (RIN, 1979)   |
| biotisch                | behorend tot de levende natuur   |
| diversiteit             | de mate van verscheidenheid van elementen binnen een systeem   |
| ecologische referentie  | geeft aan hoe de natuur in Nederland onder de huidige klimatologische en biogeografische omstandigheden zou kunnen zijn, als ecosystemen niet zouden zijn beïnvloed door allerlei cultuurmaatregelen (Baerselman & Vera, 1989)   |
| ecologisch uitgangstype | geeft aan hoe de natuur in Nederland onder de huidige klimatologische en biogeografische omstandigheden zou kunnen zijn, gegeven de menselijke ontstaanswijze van die natuur en gegeven de noodzaak om de menselijke invloed op die natuur ten dele in stand te houden;<br>een ecologisch uitgangstype wordt in deze studie alleen gebruikt als niet kan worden teruggegrepen op een referentiebeeld of <u>ecologische referentie</u> (zie aldaar) |
| ecotoop                 | ruimtelijke eenheid, homogeen geacht t.a.v. vegetatiestructuur, successiestadium en abiotische factoren van belang voor de plantengroei (Stevens et al., 1987b)  |
| ecoserie                | als ecotoop, maar alleen homogeen t.a.v. de abiotische factoren, gekoppeld aan eigenschappen van bodem en grondwaterstand (Klijn, 1988b)   |
| eutroof                 | gekenmerkt door levensgemeenschappen aangepast aan een gestabiliseerde en intensieve energiestroom (RIN, 1979)   |
| gradiënt                | geleidelijke overgang van een grootheid in de ruimte (RIN, 1979)   |
| helofyten               | moerasplanten die in de waterbodem wortelen, maar met bladeren boven het wateroppervlak uitsteken. Door het bezit van luchtkanalen kunnen deze planten ook in een zuurstofarm bodemmilieu groeien (RMNO, 1990)   |



|                   |   |
|-------------------|---|
| hypertroof        | zodanige invloed van voedingstoffen dat levende organismen ze niet meer kunnen opnemen (RIN, 1979)  |
| levensgemeenschap | verzameling van individuen van verschillende soorten die gezamenlijk in een biotoop leven (Gezondheidsraad, 1989)   |
| littoraal         | het milieu tussen het niveau waarbeneden geen plantengroei meer mogelijk is en het niveau waarop het water geen directe invloed meer uitoefent op de vegetatie  |
| macrofyt          | met het blote oog waarneembaar (macroscopisch) plantaardig organisme; dit betreft voor aquatische systemen zowel macro-algen, kranswieren, watermossen, watervarens als hogere waterplanten (Gezondheidsraad, 1989) |
| nekton            | de gezamenlijke waterdieren die in hun verspreiding onafhankelijk zijn van de aanwezige stroming dankzij hun eigen bewegingen; zich zwemmend voortbewegende organismen (RIN, 1979)                                  |
| nutriënten        | stoffen gerelateerd aan de groei en biomassa van macrofyten, m.n. stikstof (N) en fosfaat (P) (Claassen, 1987)  |
| plankton          | de in het water zwevende (vrij kleine) organismen die zich niet onafhankelijk van de waterbeweging kunnen verplaatsen   |
| saprobiegraad     | de mate waarin de waterlevensgemeenschap zich aanpast aan van buitenaf ingevoerde organische stof als leverancier van energie (RIN, 1979)   |
| spantuin          | een nylondoek op/over de oever, dat met palen wordt vastgezet om te voorkomen dat grond en plantenmateriaal wegspoelen (De Kwaadsteniet, 1990)  |
| standplaatsfactor | variabele eigenschap van een standplaats, waaraan een statistisch verklarend kenmerk kan worden ontleend met betrekking tot de bestaansvoorwaarden van een plant (Van Beusekom et al., 1990)                        |
| standplaatstype   | ruimtelijke eenheid, homogeen geacht t.a.v. abiotische factoren van belang voor de plantengroei, met uitzondering van de grondwaterstand (Klijn, 1988b)   |
| successie         | de opeenvolgende veranderingen die zich in een levensgemeenschap voltrekken, waarbij een gemeenschap ontstaat of in een andere overgaat (RIN, 1979)   |